



Badger Meter Europa GmbH

MultySonic 8000



Bedienungsanleitung

Juli 2010

UF_Multy8000_BA_01_1007

1. Beschreibung	1
1.1 <u>Meßprinzip</u>	1
1.2 <u>Anwendbare Normen</u>	1
1.3 <u>Genauigkeit</u>	1
1.4 <u>Spezielle Anwendungen</u>	2
2. Spezifikationen	3
2.1 <u>Sensoren</u>	3
2.2 <u>Auswerteeinheit</u>	3
2.2.1 <u>Ultraschallpfade</u>	3
2.2.2 <u>Analogeingänge für Wasserstandssensoren</u>	3
2.2.3 <u>Anzeige mit Touchscreen</u>	3
2.2.4 <u>Analogausgänge</u>	4
2.3 <u>Sensorkabel</u>	4
2.4 <u>Sicherheitsstandards und EMV Richtlinien</u>	5
2.5 <u>Spezifikationen der Schnittstellen</u>	5
2.5.1 <u>Analoge Eingänge</u>	5
2.5.2 <u>Analoge Ausgänge</u>	5
2.5.3 <u>Relais Ausgänge</u>	6
2.5.4 <u>Impulsausgänge</u>	6
2.5.5 <u>LAN-Schnittstelle</u>	6
2.5.6 <u>USB-Schnittstelle</u>	6
2.5.7 <u>RS232 Schnittstelle</u>	6
3. Abflussberechnung	7
3.1 <u>Berechnungsalgorithmen</u>	7
3.1.1 <u>Im Modus „Teilgefüllte Leitung, offenes Gerinne“</u>	7
3.1.2 <u>Gekreuzte Pfade</u>	11
3.1.3 <u>Im Modus „Vollgefüllte Leitungen“</u>	11
3.2 <u>Wasserstandsmessung (Pegelmessung)</u>	11
4. Installation der Auswerteeinheit	12
4.1 <u>Elektrischer Anschluss</u>	12
4.2 <u>Spannungsanschluss (AC)</u>	12
4.3 <u>Ultraschallboard</u>	13
4.4 <u>Anschluss der Ultraschallsensoren</u>	14
4.4.1 <u>Anschluss im explosionsgefährdeten Bereich</u>	15
4.5 <u>I/O-Board</u>	15
4.6 <u>Anschluss von Wasserstandsmessungen an die analogen Eingänge</u>	17
4.7 <u>Anschluss an die Analogausgänge</u>	17
4.8 <u>Anschluss an die Digitalausgänge</u>	18
4.9 <u>Verwendung mehrerer I/O-Boards</u>	18
4.10 <u>Zugriff auf MultySonic 8000 via Ethernet</u>	18
4.11 <u>Verwendung von USB-Memory-Sticks</u>	18
4.11.1 <u>Übertragen eines neuen Parameterfiles</u>	19
4.11.2 <u>Aktivieren eines übertragenen Parameterfiles</u>	19
4.11.3 <u>Abrufen eines aktiven Parameterfiles</u>	19
4.11.4 <u>Auslesen des Datenloggers</u>	20
4.11.5 <u>Durchführen von Updates und Upgrades</u>	20
4.12 <u>Ein- und Ausbau weiterer Boards / Umkonfiguration von Boards</u>	21
5. Programmierung und Bedienung	26
5.1 <u>Bedienung</u>	26
5.1.1 <u>Das Sektionen-Menü</u>	26



5.1.1.1	Sektionsstatus	27
5.1.1.2	Sektionsalarm.....	27
5.1.2	Das Ein-/Ausgänge-Menü	27
5.1.3	Das Scan-Menü.....	27
5.1.4	Das Pfade-Menü.....	27
5.1.5	<u>Das Wartungsmenü</u>	30
5.1.5.1	Aktivieren von Parameterdateien	30
5.1.5.2	Zurücksetzen von Zählern.....	30
5.1.5.3	MultySonic 8000 abschalten	30
5.2	<u>Anpassung der Menüs</u>	30
5.3	<u>Benutzung der LAN-Schnittstelle</u>	30
5.4	<u>Benutzung der USB-Schnittstelle</u>	31
6.	Benutzerdefinierte Einstellungen	32
6.1	<u>Allgemeines zur Softwarenutzung</u>	32
6.1.1	Erstellen eines neuen Parameterfiles.....	32
6.1.2	Laden eines neuen Parameterfiles.....	32
6.1.3	Auswählen der Sprache	32
6.2	<u>Systemkonfiguration</u>	32
6.2.1	Definition der vorhandenen Hardware	33
6.2.2	Anzahl der Sektionen	33
6.2.3	Durchflussmesser ID	33
6.3	<u>Sektionkonfiguration</u>	33
6.3.1	Auswahl der Sektion.....	36
6.3.2	Zuordnung einzelner Ultraschallpfade zu einer Sektion	36
6.3.3	Geometrische Definition der Messstelle	37
6.3.3.1	Gerinnetyp „deaktiviert“	37
6.3.3.2	Gerinnetyp „offenes Gerinne“	37
6.3.3.3	Gerinnetyp „wechselnd gefüllt, teilgefüllt“	37
6.3.3.4	Gerinnetyp „gefüllte Leitung, gefülltes Gerinne“	37
6.3.3.5	Gerinneform „kreisrund“	37
6.3.3.6	Gerinneform „eckig“	38
6.3.3.7	Gerinneform „rund über Spline“	38
6.3.4	Stützstelleneditor „Stützstellen definieren“	38
6.4	<u>Pfadkonfiguration</u>	40
6.4.1	Das Expertenmenü.....	42
6.4.1.1	AutoWindow	42
6.4.1.2	Sensordelay	43
6.4.1.3	Sendesequenz	43
6.4.1.4	Sendefrequenz	43
6.4.1.5	ADC.....	43
6.4.1.6	Untere Filterfrequenz.....	43
6.4.1.7	Obere Filterfrequenz	43
6.4.1.8	Automatische Verstärkung (AGC)	43
6.4.1.9	Signal Min.....	44
6.4.1.10	Signal Max.....	44
6.4.1.11	Verstärkung (Gain)	44
6.4.1.12	Maximale Verstärkung.....	44
6.4.1.13	Korrelationsqualität.....	45
6.4.1.14	Cal Faktor.....	45
6.4.1.15	PATH_XX_Samples	45
6.4.1.16	CutOff aktiviert.....	45
6.4.1.17	CutOff-Auslöseschwelle	45



6.4.1.18	CutOff-Samples vorher.....	46
6.4.1.19	CutOff-Samples nachher.....	46
6.4.1.20	Path CutOff Filter.....	46
6.5	<u>Konfiguration der Pegelmessung</u>	46
6.6	<u>Konfiguration der analogen Ausgänge</u>	47
6.7	<u>Konfiguration der Digitalausgänge</u>	48
6.7.1	Zählimpluse.....	48
6.7.2	Sektionsalarm.....	49
6.7.3	Konstantwerte.....	49
6.7.4	Min-Alarme, Max-Alarme, Min/Max-Alarme.....	49
6.8	<u>Konfiguration der Grundeinstellungen</u>	50
6.9	<u>Konfiguration des Mediums</u>	51
6.10	<u>Konfiguration der Basisparameter</u>	53
6.10.1	Minimale Sensorüberdeckung.....	53
6.10.2	Nullpunktunterdrückung min.....	53
6.10.3	Nullpunktunterdrückung min. Pegel.....	53
6.10.4	Temperaturoffset.....	53
6.10.5	Dämpfungstyp.....	54
6.10.6	Pegelmaximum.....	54
6.10.7	Pfadsubstitution.....	54
6.10.8	Mindestanzahl funktionierender Pfade.....	55
6.11	<u>Trockenwetterabfluss</u>	55
6.11.1	Trockenwetterabfluss nach Manning-Strickler.....	56
6.11.2	Trockenwetterabfluss mit eigener Q-h-Kurve.....	56
6.12	<u>Signalplausibilität</u>	58
6.12.1	Minimale und maximale Schallgeschwindigkeit.....	58
6.12.2	Minimale Signalqualität.....	59
6.12.3	Minimale und maximale Fließgeschwindigkeit.....	59
6.13	<u>Erzeugen des Parameterfiles</u>	59
7.	Anhang.....	60
7.1	<u>Anschlusspläne für die Impulsausgänge</u>	60
7.2	<u>Gewichtung der Pfade bei gefüllten Querschnitten gemäß ISO60041</u>	62
7.2.1	Pfadgewichte für gefüllte runde Querschnitte.....	62
7.2.2	Pfadgewichte für gefüllte rechteckige Querschnitte.....	62
7.3	<u>Auszug aus IEC41 (=ISO60041)</u>	64
7.4	<u>Zugriff auf Ihr MultySonic 8000 über Ethernet (LAN)</u>	67
7.4.1	Verbindung per Ethernetkabel (LAN).....	67
7.4.2	Zugriff per http – der integrierte Webserver.....	67
7.4.3	Zugriff per FTP.....	68
7.4.3.1	Herunterladen von Messdaten (Trenddaten).....	69
7.4.3.2	Download/Upload von Parameterdateien.....	70
7.4.3.3	Aktivieren von Parameterdateien per Fernzugriff (http).....	71
7.5	<u>MultySonic 8000 Netzwerkeinstellungen</u>	71
7.5.1	Allgemeines.....	71
7.5.2	Herunterladen der Datei inittab.....	71
7.5.3	Editierung der Datei inittab.....	72
7.5.4	Übertragung der geänderten inittab in das MultySonic 8000.....	733
7.5.5	Problembehebung MultySonic 8000 Zugriff.....	74
7.6	<u>Parametrierung der RS232 Schnittstelle</u>	75
7.6.1	Überblick.....	75
7.6.2	Messdaten, die über die RS232 übertragen werden können.....	75
7.6.3	RS232 feste Einstellungen.....	75
7.6.4	ASCII-Ausgabestring.....	76



7.6.5	Parameterdatei communication.par	76
7.6.5.1	Parameterdatei communication.par - Aufbau	76
7.6.5.2	Parameterdatei communication.par – Beispieleintragungen	79
7.6.5.3	Beispiel ASCII-Ausgabestring	81
7.6.5.4	Parameterdatei communication.par – Beispiel	81
7.6.6	Übertragung der Parameterdatei zum MultySonic 8000	81
7.6.7	Herunterladen einer Parameterdatei vom MultySonic 8000	82
7.6.8	Herunterladen der abgespeicherten Messdaten	82
7.7	<u>Bildschirm – Menüstruktur</u>	84
7.8	<u>Umgang mit Trenddaten</u>	85
7.8.1	Format der Trenddaten	85
7.8.2	Entpacken der Trenddaten-Dateien	86
7.8.3	Zusätzlich zur Verfügung stehende (abgespeckte) Messdaten	87



1. Beschreibung

Das Ultraschalldurchflussmessgerät MultySonic 8000 wurde speziell für die Abflussmessungen von Flüssigkeiten in Rohren, Kanälen und Abwasserkanälen mit einer Breite von 0,2m – 150m entwickelt. Die Messung kann in Druckleitungen bis 160 bar und unter stark veränderlichen Pegeln erfolgen. Darüber hinaus ermittelt der MultySonic 8000 das Fließprofil an der Messstelle und misst die Trübung des Fluids.

1.1 Meßprinzip

Die Messung der Fließgeschwindigkeit erfolgt auf mehreren Ebenen nach dem Prinzip des Ultraschalllaufzeitverfahrens in Kombination mit dem Puls-Doppler-Verfahren. Ein großer Vorteil des Laufzeitverfahrens besteht in der absoluten Bestimmung der mittleren Fließgeschwindigkeit zwischen 2 fest installierten Sensoren. Dadurch entfallen komplizierte und fragwürdige Kalibrierungsarbeiten. Die qualitative Ermittlung der Trübung bzw. der Feststofffracht erfolgt nach dem Pulse-Echo-Prinzip.

1.2 Anwendbare Normen

Teilgefüllte Gerinne: ISO6416

Vollgefüllte Gerinne: ISO60041 (=IEC41) und ASME PTC 18

Auszug aus der ISO60041, siehe Kapitel 7.3.

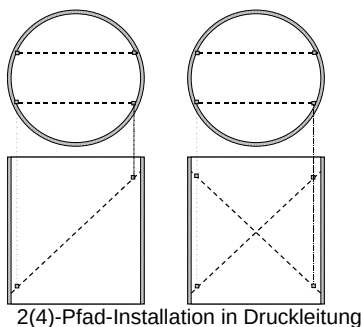
1.3 Genauigkeit

Um Fehler durch Schallgeschwindigkeitsmessung des zu messenden Mediums zu verhindern, wird in der Fließgeschwindigkeitsberechnung sowohl die Laufzeitdifferenz als auch die absolute Laufzeit der Ultraschallsignale ermittelt.

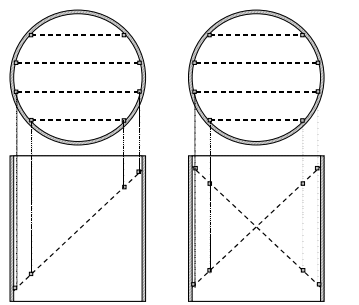
Die erzielbaren Meßgenauigkeiten sind abhängig von der Anzahl genutzter Pfade und den Einlaufgegebenheiten. Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die maximalen Meßabweichungen in Abhängigkeit von der Anzahl Meßpfade. Bei verkürzten Einlaufstrecken wird die Verwendung von gekreuzten Pfaden empfohlen, d.h. auf einer Pfadebene werden zwei Pfade gekreuzt installiert.

Unsicherheit in % vom aktuellen Abflußwert unter verschiedenen Bedingungen	
6 (12) Pfad, Druckleitung, 10D (<5D) Einlauf	+/- 0,4 % vom Durchfluss *
4 (8) Pfad, Druckleitung, 10D (<5D) Einlauf	+/- 0,5 % vom Durchfluss *
2 (4) Pfad, Druckleitung, 10D (<5D) Einlauf	+/- 1,0 % vom Durchfluss *
6 (12) Pfad, teilgefüllte Leitung, 10D (<5D) Einlauf	+/- 1,0% vom Abflusswert *
4 (8) Pfad, teilgefüllte Leitung, 10D (<5D) Einlauf	+/- 2,0 % vom Abflusswert *
2 (4) Pfad, teilgefüllte Leitung, 10D (<5D) Einlauf	+/- 3,0 % vom Abflusswert *

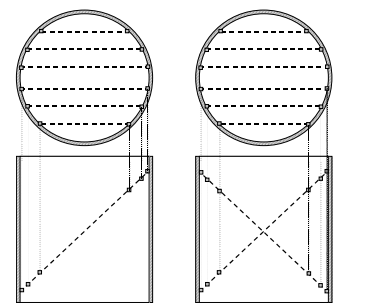
* Für Fließgeschwindigkeiten >0,003m/s



2(4)-Pfad-Installation in Druckleitung



4(8)-Pfad-Installation in Druckleitung



6(12)-Pfad-Installation in Druckleitung



1.4 Spezielle Anwendungen

- Die MultySonic 8000 kann unter Einhaltung der jeweiligen Vorschriften in explosionsgefährdeten Räumen und Bereichen eingesetzt werden.
- Das System kann auf Batteriebetrieb umgerüstet werden.
- Eine Vielzahl von Sensorformen und Materialien ermöglicht den Einsatz unter hoher mechanischer Belastung und in aggressiven Medien mit pH-Werten von 3,5 bis 10.



2. Spezifikationen

2.1 Sensoren

Temperaturbereich	Betriebstemperatur Umgebungstemperatur	0 °C bis 50 °C -18 °C bis 65 °C
Druckbereich	Modellabhängig	siehe Datenblätter
Wasserqualität	pH Feststoffe	3,5 bis 10 0 bis 2000 ppm (Laufzeit)
Frequenzbereich		200kHz-2MHz
Sensorspannung		ca. 90Vpp

2.2 Auswerteeinheit

Spannungsversorgung	Auswerteeinheit	100 bis 240 VAC 50 Hz bis 60 Hz, 1.8A 24 VDC (alternativ)
Temperaturbereich	Betriebstemperatur mit Heizung	-20°C bis 60 °C -40°C bis 60 °C
Abmessungen (B x H x T)		300 x 400 x 210 mm
Schutzart		IP67 (alternativ Eexd)

2.2.1 Ultraschallpfade

Bis zu 12 Pfade (bis zu 16, wenn keine I/O-Karte benötigt) verteilt auf bis zu 4 Messstellen, abhängig von der Zahl der Ultraschallboards (4 Pfade/Board).

- Standardbereich : 0,2m bis 40m
- Alternativ (auf Anfrage): Bis 150m

2.2.2 Analogeingänge für Wasserstandssensoren

Das System stellt 4 Analogeingänge pro I/O-Board zur Verfügung, an die unabhängige Wasserhöhsensoren angeschlossen werden können.

- Eingangsbereich mit 100Ω Widerstand : 4 mA bis 20 mA
- Maximaler Widerstand : 250Ω
- Maximale, relative Spannung zu Masse : ± 20V DC
- Maximale Spannung : 240V rms
- Spannungsversorgung für externe Sensoren : + 24V DC max. 1A

2.2.3 Anzeige mit Touchscreen

- Graphisches Display mit Touchscreen
- 320 x 240 Punkte
- Hintergrundbeleuchtet
- Unempfindlicher Touchscreen



2.2.4 Analogausgänge

Das System stellt pro I/O-Board (max. 2 I/O Boards pro MultySonic 8000) folgende Ausgänge zur Verfügung:

- 8 x 4mA bis 20mA aktiv oder passiv
 - Max. Bürde : 500 Ω 10 V
 - Optional : 900 Ω 19 V
 - Auflösung : 0,005 mA (12bit)
 - Genauigkeit : $\pm 0,02$ mA oder 0,1 % vom Meßbereichswert
 - Überspannungsschutz : ± 30 V DC
- 2 Relais
 - Schaltleistung : 0,5 A , 110 V DC
 - Schaltzeit : 40 ms
 - Isolationsspannung : 2000 V AC
- 2 Frequenzausgänge
 - Frequenz : max. 10kHz
- Typ OC
 - Schaltleitung : 50mA, 30VDC

2.3 Sensorkabel

RG58 Triaxialkabel für Entfernungen bis 100 m.

Längere Kabelverbindungen als 100m sind vorher mit Badger Meter abzuklären.

Kabel sollten zur Vermeidung von Signalstörungen (Echos, Dämpfung) nur nach Rücksprache mit Ihrem Händler gestückelt werden.

Die Kabel von zwei korrespondierenden Ultraschallsensoren sollten zur Vermeidung von Signallaufzeitdifferenzen gleich lang sein.

2.4 Sicherheitsstandards und EMV Richtlinien

Der MultySonic 8000 wurde in Übereinstimmung mit folgenden Richtlinien und Standards entwickelt und konstruiert.



Niederspannungs-Richtlinie

EN 61010-1	Safety Requirements for Electrical Equipment
IEC 255_5	Insulation: 2 kV common mode, 1 kV Normal mode, >100 MΩ

Elektromagnetische Verträglichkeit

EN 50082-2 (1995)	Part 2 Industrial
IEC 77A	Harmonics on power supply
EN 61000-4-11	Interruptions (100ms), dips and voltage variations +12 bis -15% on supply
EN 61000-4-4	Fast transient/burst 2 kV common, 1 kV normal mode
EN 61000-4-5	High energy pulse/transient 2 kV common, 1 kV normal mode
EN 61000-4-12	Damped oscillatory waves 1 kV common, 0,5 kV normal mode
IEC 1000-4-6	Conducted disturbance, induced by radio frequency fields 150 kHz – 80 MHz
EN 61000-4-2	Electrostatic discharge 8 kV in air, 6 kV in contact
EN 61000-4-8	Power frequency magnetic fields 1000 Aeff/m
EN 61000-4-10	Damped oscillatory magnetic field 0,1 MHz and 1 MHz 30Ap/m
IEC 1000-4-3	Radiated electromagnetic field 80-1000 MHz, Feldstärke 10 V/m

Elektromagnetische Emission

IEC 1000-3-2	Harmonic current emitted into power source
EN 50081-2 (1994)	Part 2 Industrial Electro-magnetic field radiated in bands 0,15-30 / 30 – 1000 MHz

Ex Schutz Zulassungen

Es sind spezielle Ultraschallsensoren mit Ex-Zulassung erhältlich auf Anfrage. Außerdem kann die Auswerteeinheit im druckgekapselten Gehäuse geliefert werden.

2.5 Spezifikationen der Schnittstellen**2.5.1 Analoge Eingänge**

An die Analogeingänge können 4-20mA Einheitssignale angeschlossen werden. Der Potentialunterschied von den Signalklemmen zur Geräte-masse darf 20V nicht übersteigen.

Für passive Wasserstandsensoren stellt das I/O-Board 24V max. 1 zur Verfügung.

Die Ein- und Ausgänge des I/O-Boards können mittels Microschaltern aktiv oder passiv geschaltet werden (siehe Kapitel I/O-Board).

Eingangssignale, die kleiner als der Messbereichsanfang und größer als 21mA sind, werden als fehlerhaft gewertet.

2.5.2 Analoge Ausgänge

Die zugewiesene Variable wird an den aktiven Analogausgängen durch ein 4-20mA Einheitssignale dargestellt. Dem Ausgang können der Abfluss, die mittlere Fließgeschwindigkeit, die Wassertemperatur oder verschiedene davon abhängige Variablen zugewiesen werden. Die Messbereiche können durch Angabe der Messbereichsendwerte beliebig konfiguriert werden. Wird eine Variable als fehlerhaft bewertet, wird das Analogsignal auf <3,6mA zurückgesetzt. Für Werte außerhalb der Messbereichsendwerte nimmt der Ausgang den jeweiligen Extremwert an (3,84 oder 20,5mA).



2.5.3 Relais Ausgänge

Die vorhandenen Relais (zwei pro I/O-Board) können den verschiedenen Sektionen und Variablen zuordnen werden können. Die Relais haben sowohl einen NC als auch einen NO-Anschluss. Den Relais können Funktionen wie Grenzwert, Über- oder Unterschreitung von Abfluss, Wasserstand, Abflusssumme oder Alarme bei Fehlfunktionen zugewiesen werden. Für weitere Informationen, siehe Kapitel Konfiguration der Digitalausgänge.

2.5.4 Impulsausgänge

Die vorhandenen Impulsausgänge (zwei pro I/O-Board) können den verschiedenen Sektionen und Variablen zuordnen werden. Den Impulsausgängen können Funktionen wie Zählimpuls oder Durchflussmenge zugeordnet werden. Für weitere Informationen, siehe Kapitel Parametrierung der Ausgänge.

Für die elektrotechnisch möglichen Verschaltungen der Ausgänge, bitte Anhang 7.1 Anschlusspläne für die Impulsausgänge beachten.

2.5.5 LAN-Schnittstelle (Ethernet)

Die LAN-Schnittstelle erlaubt die Einbindung von MultySonic 8000 in das Internet oder in das Intranet. Außerdem kann über die LAN-Schnittstelle via FTP-Protokoll auf den Datenloggerspeicher und die Parametrierung von MultySonic 8000 zugegriffen werden. MultySonic 8000 besitzt zudem einen integrierten HTTP-Server, der verschiedene Informationen bereithält. Für weitere Informationen, siehe Kapitel Benutzung der LAN-Schnittstelle.

2.5.6 USB-Schnittstelle

Die USB-Schnittstelle (Ver.1) erlaubt das Übertragen von Parametrierdaten sowie das Auslesen von Datenloggerdaten. Außerdem können über die USB-Schnittstelle autorisierte Updates durchgeführt werden. Hierzu können kompatible Massenspeicher (Memorystick, Festplattenlaufwerke) angesteckt werden. Der MultySonic 8000 USB-Manager führt den Benutzer komfortabel durch die Bedienung. Eine Liste kompatibler USB-Massenspeicher kann bei Badger Meter angefordert werden. Für weitere Informationen, siehe Kapitel Benutzung der USB-Schnittstelle.

2.5.7 RS232 Schnittstelle

MultySonic 8000 stellt eine serielle Schnittstelle zur Verfügung.



3. Abflussberechnung

Der MultySonic 8000 kann mit bis zu 16 akustischen Pfaden und mit bis zu 2 Wasserstandsmessungen pro Sektion (Messstelle) konfiguriert werden. Mit einem Auswertegerät lassen sich bis zu 4 Sektionen realisieren. Die Konfiguration einer Sektion (Messstelle) wird anhand eines Parametersets definiert, die Namen der Parameter erscheinen in *Kursivschrift*.

Die Definition einer Sektion (Messstelle) umfasst insbesondere deren geometrische und hydraulische Beschreibung, die Zuordnung von Ein- und Ausgängen der Messkarten zur Sektion und die Angabe von Berechnungseinstellungen.

Die Definition eines Messpfades beinhaltet insbesondere die Angabe der Sensorposition, der Pfadlänge, dem Pfadwinkel und Angaben zum verwendeten Sensor.

3.1 Berechnungsalgorithmen

3.1.1 Im Modus „Teilgefüllte Leitung, offenes Gerinne“

In Abhängigkeit vom Wasserstand, den Sensorpositionen und eventuellen Fehlfunktionen einzelner Sensorpaare wird automatisch eines von fünf verschiedenen Berechnungsverfahren ausgewählt.

1. Der Abfluss wird zu 0 gesetzt, wenn sich der Wasserstand unter einem bestimmten Wert befindet (Benutzereingabe).
2. Der Abfluss wird über die Manning-Strickler Gleichung bzw. über eine im Gerät hinterlegbare, selbst definierte Abflusskurve bestimmt, wenn unterhalb eines definierten Wasserstandes kein Pfad mehr arbeitet.
3. Ist nur ein Pfad in Betrieb, so wird der Durchfluss nach der Einzelpfad-Integration errechnet.
4. Sind mehrere Pfade überströmt, wird der Durchfluss nach der Mean-Section, Mid-Section oder Smart-Section-Methode errechnet (benutzerdefiniert). Beide Berechnungsgrundlagen sind in der ISO6416 beschrieben.
5. Wenn die Leitung vollgefüllt ist, rechnet MultySonic 8000 automatisch nach dem Berechnungsmodell für gefüllte Leitungen. Die Berechnungsgrundlage hierfür ist die ISO60041 (IEC41). In diesem Fall werden die gemessenen Pfadgeschwindigkeiten mit Wichtungsfaktoren nach IEC41 gewichtet.

1. Der Abfluß wird zu 0 gesetzt

Sollen Durchflüsse bei kleinen Pegeln nicht mehr erfasst werden, so kann dies durch die Eingabe des Parameters „Nullpunktsunterdrückung minimaler Pegel“ LowLevelCutOff erfolgen.

2. Manning-Strickler Gleichung

Die Abflussberechnung nach der Manning-Strickler-Gleichung nutzt die Pegelmessung, um den Abfluss zu errechnen. Manning-Strickler kommt zum Einsatz, wenn keine Pfadmessung mehr unterhalb eines zu definierenden Pegels arbeitet.



$$v_m = n_{man} \cdot r_{hy}^{2/3} \cdot S_{man}^{1/2} \quad (\text{Gleichung 1})$$

v_m : mittlere Fließgeschwindigkeit [m/s]

n_{man} : Geschwindigkeitsbeiwert nach Strickler [$m^{1/3}/s$]

r_{hy} : Hydraulischer Radius [m] wird von MultySonic 8000 ermittelt

S_{man} : Sohlengefälle [-]

Folgende Größen müssen parametrisiert werden:

- Rauheits-Koeffizient n_{man}

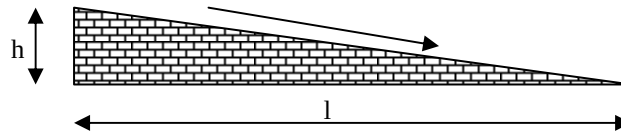
Der Rauheitskoeffizient hängt von der Gerinnebeschaffenheit ab. Die folgende Tabelle gibt einen Überblick für typische Oberflächen.

Gerinnetypen	n_{man}
Erdkanäle	
Erdkanäle in festem Material, glatt	60
Erdkanäle in festem Sand mit etwas Ton oder Schotter	50
Erdkanäle mit Sohle aus Sand und Kies mit gepflasterten Böschungen	45–50
Erdkanäle aus Feinkies, etwa 10/20/30 mm	45
Erdkanäle aus mittlerem Kies, etwa 20/40/60 mm	40
Erdkanäle aus Grobkies, etwa 50/100/150 mm	35
Erdkanäle aus scholligem Lehm	30
Erdkanäle, mit groben Steinen angelegt	25–30
Erdkanäle aus Sand, Lehm oder Kies, stark bewachsen	20–25
Felskanäle	
Mittelgrober Felsausbruch	25–30
Felsausbruch bei sorgfältiger Sprengung	20–25
Sehr grober Felsausbruch, große Unregelmäßigkeiten	15–20
Gemauerte Kanäle	
Kanäle aus Ziegelmauerwerk, Ziegel, auch Klinker, gut gefügt	80
Bruchsteinmauerwerk	70–80
Kanäle aus Mauerwerk (normal)	60
Normales (gutes) Bruchsteinmauerwerk, behauene Steine	60
Grobes Bruchsteinmauerwerk, Steine nur grob behauen	50
Bruchsteinwände, gepflasterte Böschungen mit Sohle aus Sand und Kies	45–50
Betonkanäle	
Zementglattstrich	100
Beton bei Verwendung von Stahlschalung	90–100
Glattverputz	90–95
Beton geglättet	90
Gute Verschalung, glatter unversehrter Zementputz, glatter Beton	80–90
Beton bei Verwendung von Holzschalung, ohne Verputz	65–70
Stampfbeton mit glatter Oberfläche	60–65
Alter Beton, unebene Flächen	60
Betonschalen mit 150-200 kg Zement je m^3 , je nach Alter u. Ausführung	50–60
Grobe Betonauskleidung	55
Unregelmäßige Betonflächen	50
Holzgerinne	
Neue glatte Gerinne	95
Gehobelte, gut gefügte Bretter	90
Ungehobelte Bretter	80
Ältere Holzgerinne	65–70
Blechgerinne	
Glatte Rohre mit versenkten Nietköpfen	90–95
Neue gußeiserne Rohre	90
Genietete Rohre, Niete nicht versenkt, im Umfang mehrmals überlappt	65–70
Natürliche Wasserläufe	
Natürliche Flußbetten mit fester Sohle, ohne Unregelmäßigkeiten	40
Natürliche Flußbetten mit mäßigem Geschiebe	33–35
Natürliche Flußbetten, verkrautet	30–35
Natürliche Flußbetten mit Geröll und Unregelmäßigkeiten	30
Natürliche Flußbetten, stark geschiebeführend	28
Wildbäche mit grobem Geröll (kopfgroße Steine) bei ruhendem Geschiebe	25–28
Wildbäche mit grobem Geröll, bei in Bewegung befindlichem Geschiebe	19–22

Tabelle 1: Rauigkeitskoeffizienten für die Abflussgleichung nach Manning-Strickler



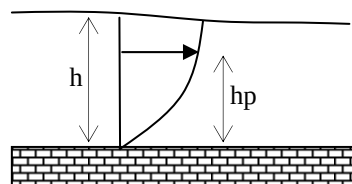
- Manning Energiegefälle S_{man}
Das Energiegefälle kann aus dem Gefälle des Gerinnes ermittelt werden.
 $S_{man} = h/l$



In der praktischen Anwendung lassen sich die beiden Koeffizienten S_{man} und n_{man} sehr exakt aus der Abflussmessung bei Normalpegeln mit Ultraschallmengenmessung ermitteln. Hierzu werden Pegel und Abfluss bei ausreichenden Pegelständen im Datenlogger von MultySonic 8000 gespeichert und anschließend durch eine Kurvenanpassung, z.B. in Excel, die beiden Manning Strickler-Koeffizienten für den Trockenwetterabfluss ermittelt. Die Übertragbarkeit der so ermittelten Koeffizienten auf den Trockenwetterabfluss ist an vielen Messstellen sehr gut.

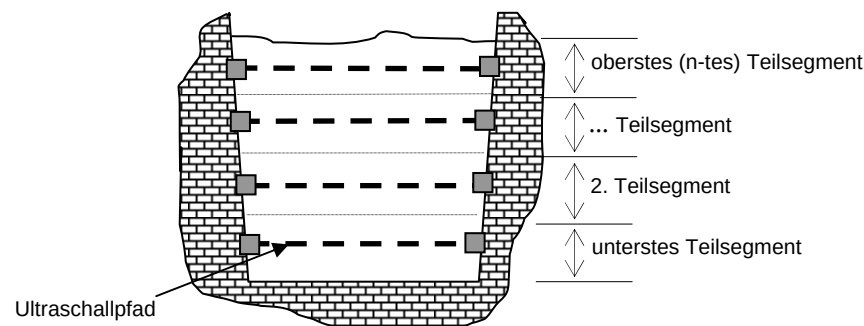
3. Einzelpfadinterpolation

Ist nur ein einzelner Ultraschallpfad in Betrieb (bzw. zwei gekreuzte Pfade), so erfolgt die Ermittlung der Fließgeschwindigkeit nach ISO 6416. Hierzu wird aus der relativen Pfadhöhe (Pfadhöhe h_p /Gesamtpegel h) ein Kalibrierfaktor ermittelt, aus dem sich die mittlere Geschwindigkeit aus der gemessenen Pfadgeschwindigkeit errechnen lässt.



4. Mehrpfadinterpolation

Befinden sich mehrere Pfade bzw. mehrere gekreuzte Pfade in Betrieb, so wird der Abfluss nach einer Mehrpfadinterpolation ermittelt. Es stehen zwei Abflussgleichungen zur Verfügung. Die Mean-Section-Methode oder die Mid-Section-Methode. Beide Modelle sind in der ISO 6416 detailliert beschrieben. Standardmethode ist die Mid-Section Methode. Bei dieser Methode bildet MultySonic 8000 Teilsegmente, errechnet deren mittlere Geschwindigkeit und deren Querschnittsfläche und integriert daraus den Gesamtabfluss im Querschnitt.



Bei der Mid-Section-Methode ist die Eingabe eines Wichtungsfaktors k_R notwendig, der die Reibung am Gerinnegrund berücksichtigt. Für extrem raue Gerinne kann der Wert minimal 0,2 werden, bei „reibungsfreien“ Gerinnen ist der Wert 1. Die weiter unten folgende Tabelle gibt Anhaltswerte.

Auch bei der Mean-Section-Methode muss ein Wichtungsfaktor für den Gerinnegrund (k_B , Standardwerte siehe Tabelle unten) und zusätzlich ein Wichtungsfaktor für das oberste Segment (k_S) eingegeben werden. Bei der Mean-Section-Methode wird durch Extrapolation die Geschwindigkeit an der Oberfläche des obersten Teilsegments errechnet. k_S gibt an, wie stark dieser Wert in der Berechnung berücksichtigt wird. Es kann ein Wert zwischen 0 (kein Einfluss) und 1 (volle Berücksichtigung) gewählt werden. Ein Standardwert ist 0,1. Besonders wenn mehrere Segmente arbeiten (3 oder mehr) ist der Einfluss von k_S auf das Messergebnis gering.

Gerinnetypen	k_R	k_B
Erdkanäle		
Erdkanäle in festem Material, glatt	0,58	0,48
Erdkanäle in festem Sand mit etwas Ton oder Schotter	0,52	0,38
Erdkanäle mit Sohle aus Sand und Kies mit gepflasterten Böschungen	0,52	0,38
Erdkanäle aus Feinkies, etwa 10/20/30 mm	0,50	0,32
Erdkanäle aus mittlerem Kies, etwa 20/40/60 mm	0,47	0,27
Erdkanäle aus Grobkies, etwa 50/100/150 mm	0,44	0,22
Erdkanäle aus scholligem Lehm	0,41	0,16
Erdkanäle, mit groben Steinen angelegt	0,40	0,13
Erdkanäle aus Sand, Lehm oder Kies, stark bewachsen	0,37	0,08
Felskanäle		
Mittelgrober Felsausbruch	0,40	0,13
Felsausbruch bei sorgfältiger Sprengung	0,37	0,08
Sehr grober Felsausbruch, große Unregelmäßigkeiten	0,34	0,03
Gemauerte Kanäle		
Kanäle aus Ziegelmauerwerk, Ziegel, auch Klinker, gut gefugt	0,69	0,70
Bruchsteinmauerwerk	0,66	0,64
Kanäle aus Mauerwerk (normal)	0,58	0,48
Normales (gutes) Bruchsteinmauerwerk, behauene Steine	0,58	0,48
Grobes Bruchsteinmauerwerk, Steine nur grob behauen	0,52	0,38
Bruchsteinwände, gepflasterte Böschungen mit Sohle aus Sand und Kies	0,51	0,34
Betonkanäle		
Zementglattstrich	0,80	0,91
Beton bei Verwendung von Stahlschalung	0,78	0,86
Glattverputz	0,76	0,82
Beton geglättet	0,75	0,80
Gute Verschalung, glatter unversehrter Zementputz, glatter Beton	0,72	0,75
Beton bei Verwendung von Holzschalung, ohne Verputz	0,62	0,56
Stampfbeton mit glatter Oberfläche	0,62	0,56
Alter Beton, unebene Flächen	0,58	0,48
Betonschalen mit 150-200 kg Zement je m ³ , je nach Alter u. Ausführung	0,55	0,43
Grobe Betonauskleidung	0,55	0,43
Ungleichmäßige Betonflächen	0,52	0,38
Holzgerinne		
Neue glatte Gerinne	0,78	0,86
Gehobelte, gut gefügte Bretter	0,75	0,80
Ungehobelte Bretter	0,69	0,70
Ältere Holzgerinne	0,62	0,56
Blechgerinne		
Glatte Rohre mit versenkten Nietköpfen	0,76	0,82
Neue gußeiserne Rohre	0,75	0,80
Genietete Rohre, Niete nicht versenkt, im Umfang mehrmals überlappt	0,62	0,56
Natürliche Wasserläufe		
Natürliche Flußbetten mit fester Sohle, ohne Unregelmäßigkeiten	0,47	0,27
Natürliche Flußbetten mitmäßigem Geschiebe	0,43	0,21
Natürliche Flußbetten, verkrautet	0,43	0,20
Natürliche Flußbetten mit Geröll und Unregelmäßigkeiten	0,41	0,16
Natürliche Flußbetten, stark geschiebeführend	0,40	0,14
Wildbäche mit grobem Geröll (kopfgroße Steine) bei ruhendem Geschiebe	0,40	0,13
Wildbäche mit grobem Geröll, bei in Bewegung befindlichem Geschiebe	0,36	0,07

Tabelle 2: Rauigkeits- und Wichtungsfaktoren für Abflussberechnungsgleichungen



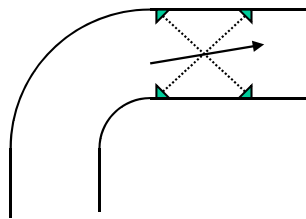
5. Vollgefüllte Leitung im Modus „Teilgefüllte Leitung“

In diesem Fall kann das System den Abfluss nach dem gleichen Verfahren wie im Modus „Vollgefüllte Leitung“ bestimmen. Wenn an Ihrer Messstelle sowohl Teil- als auch Vollfüllung im Wechsel auftreten können, sollten Sie als Modus wechselnd gefüllt/teilgefüllt im ParameterEditor definieren.

Die korrekte Berechnung bei vollgefüllten Querschnitten geschieht nach ISO60041 (=IEC41). Bei diesem Verfahren wird die Installationshöhe von der Norm vorgegeben und die dann gemessenen Pfadgeschwindigkeiten werden mit Wichtungsfaktoren beaufschlagt. Diese Wichtungsfaktoren müssen parametrisiert werden. Falls Ihr Ultraschallsensor nicht an den in der Norm genannten Positionen installiert wurde (z.B. weil Vollfüllung nur sehr selten auftritt) können Sie die Wichtungsfaktoren nicht verwenden. Bitte belassen Sie die Wichtungsfaktoren in diesem Fall bei der Voreinstellung (1) und/oder fragen Sie Badger Meter.

3.1.2 Gekreuzte Pfade

Bei verkürzten Einlaufstrecken empfehlen wir den Einsatz von gekreuzten Pfaden (siehe Kapitel Genauigkeit). Pfade, die in einer Sektion auf derselben Pfadhöhe installiert werden, werden von MultySonic 8000 automatisch als gekreuzte Pfade erkannt und gemittelt.



Durch verkürzte Einlaufstrecken, z.B. bei Einsatz von MultySonic 8000 hinter einen Bogen, kann es zu Querströmungen kommen. Das heißt, die Strömungsvektoren sind nach solchen Störungen noch nicht wieder parallel zur Kanal- bzw. Rohrachse. Der Einfluss dieser Querströmungen lässt sich durch den Einsatz von gekreuzten Pfaden kompensieren.

3.1.3 Im Modus „Vollgefüllte Leitungen“

In dem Modus ist die Leitung immer vollgefüllt, der Abfluss wird aus dem Produkt der durchschnittlichen Fließgeschwindigkeit und dem Rohrquerschnitt berechnet. Die durchschnittliche Fließgeschwindigkeit ergibt sich aus den gemessenen Einzelgeschwindigkeiten unter Berücksichtigung eines positionsabhängigen Wichtefaktors.

Die optimale Position der Ultraschallsensoren und dazu passende Wichtungsfaktoren finden Sie im Kapitel „Benutzerdefinierte Einstellungen“.

3.2 Wasserstandsmessung (Pegelmessung)

Für die präzise Durchflussmessung im offene Gerinne bzw. der teilgefüllten Leitung, ist die exakte Wasserstandsmessung entscheidend. Aus Sicherheitsgründen können daher jeder Sektion bis zu 2 unabhängige Wasserstandsmessungen zugeordnet werden.

Im Normalbetrieb wird aus beiden Füllstandsmessungen der Mittelwert errechnet, sollte eine der beiden Füllstandsmessungen ausfallen, so wird die zweite Messung verwendet. In diesem Falle kann auch ein Alarmrelai geschaltet werden (siehe Kapitel Konfiguration der Digitalausgänge).



4. Installation der Auswerteeinheit

Das Messgerät sollte vertikal an eine Mauer oder ein Gestell montiert werden. Um einen sicheren Halt zu gewährleisten, sollte die Tragkraft 30 kg nicht unterschreiten.

Die Lage sollte so gewählt werden, dass die Auswerteeinheit nicht weiter als 100m von der Messstelle entfernt ist, da die Kabellängen begrenzt sind (größere Entfernungen sollten mit Badger Meter abgesprochen werden). Die Sensorenkabel sind prinzipiell verlängerbar. Zur Verlängerung empfehlen wir ein RG108 A/U-Kabel. Die Kabelisolierung muss für den Einsatzort geeignet sein. Beim Verlängern muss darauf geachtet werden, dass die abisolierten Kabelenden möglichst kurz gehalten werden und die Masse sowie die beiden Innenleiter richtig gepolt werden. Wir empfehlen für die Verlängerung ein geeignetes Gehäuse zu verwenden. Soll die Kabelverlängerung im explosionsgefährdeten Bereich stattfinden, sind geeignete Gehäuse zu verwenden (Eex e oder Eex d).

Die Auswerteeinheit muß mit den Leitungen für die Spannungsversorgung und die Datenübertragung erreichbar sein.

Die Auswerteeinheit selbst soll außerhalb des explosionsgefährdeten Bereiches aufgehängt werden. Ist dies nicht möglich, so sind für die Auswerteeinheit druckgekapselte Gehäuse erhältlich (bitte Rücksprache mit Badger Meter halten).

ACHTUNG! Um Störungen der Messsignale durch elektromagnetische Strahlen zu vermeiden, sollen alle Zu- und Ableitungen in geschirmten Kabelkanälen verlegt werden, getrennt insbesondere von Leitungselektronikleitungen.

4.1 Elektrischer Anschluss

Folgende Anschlüsse sind je nach Ausstattung und Konfiguration des Gerätes bereitzustellen.

- Spannungsversorgung für den Elektronikteil
- Kabel für Wasserstandsensoren
- Kabel für Analogausgänge
- Kabel für Alarmkontakte
- Kabel für Digitalausgänge (Zählimpuls)
- Kabel für Schnittstellen (LAN / USB / RS232)

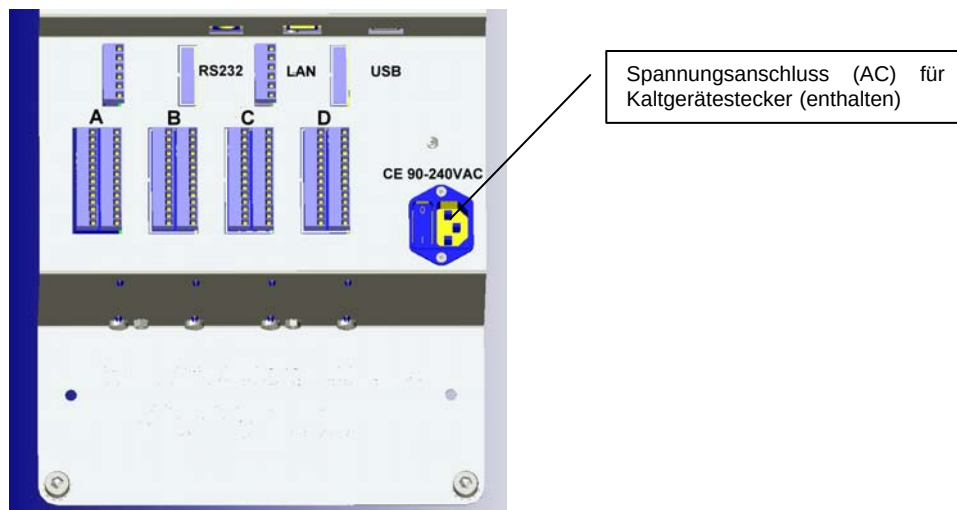
4.2 Spannungsanschluss (AC)

Die Leistungsaufnahme des Meßgerätes ist abhängig von der Pfadlänge (siehe Tabelle).

Anzahl Pfade	ca. Leistungsaufnahme [VAC]
4	50
8	55
12	58

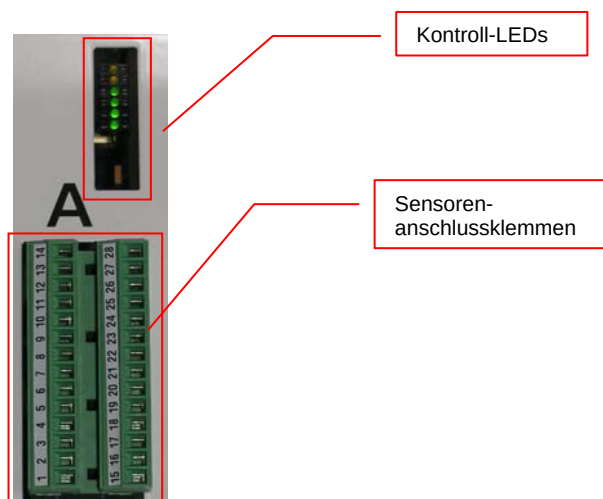
Für den Spannungsanschluss sind Leitungen mit einem Querschnitt von mindestens AWG 16 oder 0,75mm² zu verwenden. Die Spannungsversorgung sollte mit Sicherungsautomaten (min 1,8A) entsprechend abgesichert sein. Die Leitungen für die Spannungsversorgung werden über einen gewinkelten Kaltgerätestecker (liegt bei) angeschlossen.



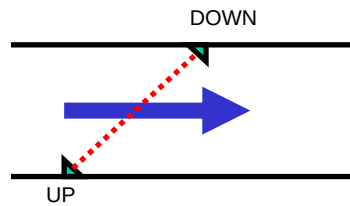


4.3 Ultraschallboard

Das Mehrpfad-Ultraschallboard erlaubt die Installation von bis zu vier Ultraschallsensorenpaaren, also acht einzelnen Ultraschallsensoren. MultySonic 8000 kann mit bis zu drei Ultraschallboards ausgerüstet werden (4 wenn kein I/O benötigt), es ist also möglich, maximal 12 Ultraschallsensorenpaare an ein MultySonic 8000 anzuschließen. Wird mehr als ein Ultraschallboard in MultySonic 8000 installiert, so befinden sich auf dem am weitesten links installierten Board (z.B. das im Steckplatz A) die Ultraschallpfade 1 bis 4, auf dem nächsten Board die Pfade 5-8 und schließlich die Pfade 9-12. Das Ultraschallboard weist im oberen Ausbruch des Steckplatzes 6 Kontroll-LED's auf. Die oberste LED (orange) blinken während der Ultraschallmessung abwechselnd. Die folgenden vier grünen LEDs signalisieren die anliegenden Versorgungsspannungen. Im Normalbetrieb sollen alle 4 LEDs leuchten. Blinkt die unterste orange LED, so bedeutet das, dass kein Ultraschallpfad ausreichend mit Wasser überdeckt ist.



Bei der Installation der Ultraschallsensorenpaare gibt es den Up-Stream-Sensor (Kennzeichen U) und den Downstream-Sensor (Kennzeichen D). Die Position ergibt sich aus der Anordnung in Bezug zur Strömungsrichtung.



Klemmen- Nummer	Bezeichnung	Klemmen- Nummer	Bezeichnung
1	+ Pfad 3 UP (3U+)	15	+ Pfad 1 UP (1U+)
2	- Pfad 3 UP (3U-)	16	- Pfad 1 UP (1U-)
3	Erde	17	Erde
4	+ Pfad 3 DOWN (3D+)	18	+ Pfad 1 DOWN (1D+)
5	- Pfad 3 DOWN (3D-)	19	- Pfad 1 DOWN (1D-)
6	Erde	20	Erde
7	+ Pfad 4 UP (4U+)	21	+ Pfad 2 UP (2U+)
8	- Pfad 4 UP (4U-)	22	- Pfad 2 UP (2U-)
9	Erde	23	Erde
10	+ Pfad 4 DOWN (4D+)	24	+ Pfad 2 DOWN (2D+)
11	- Pfad 4 DOWN (4D-)	25	- Pfad 2 DOWN (2D-)
12	Erde	26	Erde
13	Erde	27	Erde
14	Erde	28	Erde

Tabelle 3: Anschlussschema Ultraschallsensoren an Ultraschallkarte (MUS)

Es wird empfohlen, bei Mehrpfadinstallationen den Pfad 1 als untersten Pfad zu installieren und die Folgepfade dann von unten nach oben in folgender Nummerierung.

Haben Sie eine zweite (dritte) Ultraschallkarte z.B. am Einschub B (C) installiert wird die Pfadnummerierung einfach fortgesetzt. D.h. Pfade 1-4 sind hardwaremäßig auf der ersten Ultraschallkarte, die Pfade 5-8 auf der zweiten und die Pfade 9-12 auf der Dritten Ultraschallkarte. Verschiedenen Messstellen werden die Pfade dann mittels Parametrierung zugeordnet.

4.4 Anschluss der Ultraschallsensoren

Badger Meter liefert eine Vielzahl unterschiedlicher Ultraschallsensoren, die unterschiedlich eingebaut werden. Bitte beachten Sie beim Anschluss von Sensoren deren separat beigelegte Anleitung bzw. Einbauzeichnung.

Bevor die Kabel angeschlossen werden, sind die Sensoren und Kabel wie folgt zu prüfen.

1. Messen des elektrischen Widerstandes der Sensoren. Hierzu kann ein Multimeter mit einem Messbereich von mindestens 30 M Ω verwendet werden. Die Messung sollte direkt am Sensorkontakt oder so nah wie möglich am Sensor durchgeführt werden. Falls einer der Sensoren weniger als 20 M Ω Widerstand hat, liegt ein Defekt vor.
2. Überprüfung der Sensorverlängerungskabel auf Kurzschluss und Durchgang, hierzu kann ebenfalls ein Multimeter verwendet werden. Die Adern sind einzeln gegeneinander auf Kurzschluss zu prüfen. Für die Durchgangsprüfung können an einem Ende je 2 Adern kurz werden.



Auf der Geräteseite sind die RG58-Kabel auf ca. 25cm abzuisolieren. Das Schirmgeflecht kann auf etwa 2cm nach der Isolierung gekürzt werden. Die MultySonic 8000 Messumformer wird mit speziellen EMV-Kabelverschraubungen ausgeliefert. Das Kabel ist so in das Gehäuse einzuführen, dass die PUR-Isolierung in der Gummidichtung der Kabelverschraubung liegt und das Schirmgeflecht mit den Metallzungen der EMV-Verschraubung einen Gehäusekontakt herstellt. Die beiden, ca. 25cm langen freien Innenleiter des Kabels werden nun 4 Mal um den mitgelieferten Ferritring gewickelt und dann am Ultraschallboard angeschlossen.

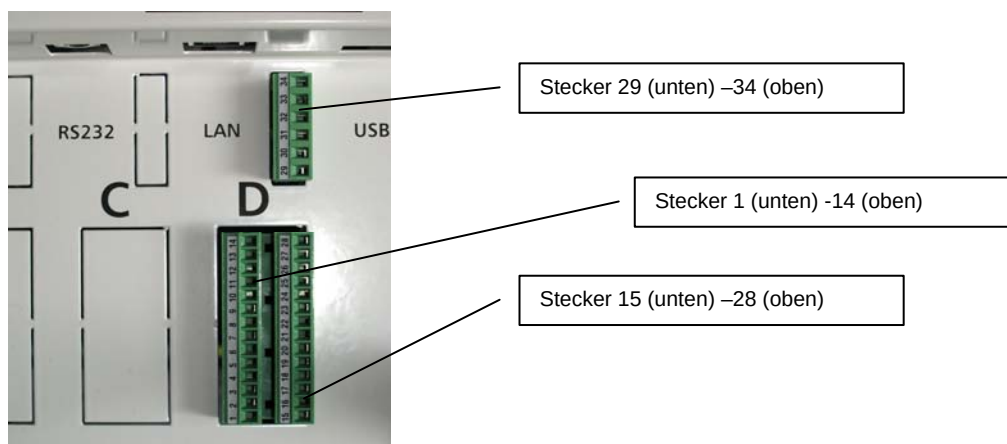
4.4.1 Anschluss im explosionsgefährdeten Bereich

Arbeiten im explosionsgefährdeten Bereich sind ausschließlich durch geschultes Personal durchzuführen. Vor Arbeitsbeginn ist sicherzustellen, dass an der Messstelle keine zündfähigen Atmosphären oder Flüssigkeiten vorliegen. Eine Freigabe des Werksschutzes ist einzuholen.

Für die Installation im explosionsgefährdeten Bereich sind mit dem  Kennzeichen versehene Ultraschallsensoren erhältlich. Die Ultraschallsensoren sind durch eine Vergusskapselung (EExm) geschützt. Es wird empfohlen, die Sensorenkabel aus dem explosionsgefährdeten Bereich herauszuführen und den Messumformer außerhalb des explosionsgefährdeten Bereiches aufzuhängen. Sind die Kabel der Sensoren zu kurz, so können Sie innerhalb des explosionsgefährdeten Bereiches in ein Schutzgehäuse mit erhöhter Sicherheit (EExe) verlängert werden. Während der Installationsarbeiten ist das Netzkabel und das Ultraschallboard Verbindungsstecker am Messumformer abzuziehen.

4.5 I/O-Board

Das I/O-Board stellt eine Reihe von analogen und digitalen Ein- und Ausgängen zur Verfügung. Das I/O-Board kann an jedem beliebigen Steckplatz (A-D) installiert werden. Bei Bedarf können bis zu zwei I/O-Boards bestückt werden. Das I/O-Board hat, im Gegensatz zum Ultraschall-Board, einen Dritten, sechspoligen Stecker (Kontakte 29-34) für die beiden Wechsler-Relais.



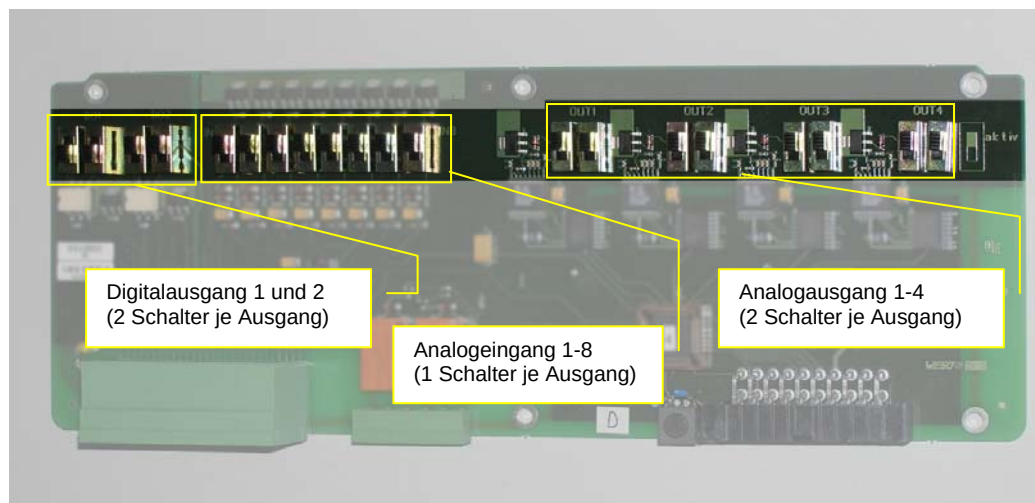
Wird werkseitig ein I/O-Board bestellt, so ist dieses im Steckplatz D vormontiert (weitere I/O-Boards dann in den Steckplätzen C, B, A).

Klemmen-Nummer	Bezeichnung	Klemmen-Nummer	Bezeichnung
15	+ Analogeingang 1 (4 - 20mA)	1	+ Analogeingang 5 (4 - 20mA)
16	- Analogeingang 1 (4 - 20mA)	2	- Analogeingang 5 (4 - 20mA)
17	+ Analogeingang 2 (4 - 20mA)	3	+ Analogeingang 6 (4 - 20mA)
18	- Analogeingang 2 (4 - 20mA)	4	- Analogeingang 6 (4 - 20mA)
19	+ Analogeingang 3 (4 - 20mA)	5	+ Analogeingang 7 (4 - 20mA)
20	- Analogeingang 3 (4 - 20mA)	6	- Analogeingang 7 (4 - 20mA)
21	+ Analogeingang 4 (4 - 20mA)	7	+ Analogeingang 8 (4 - 20mA)
22	- Analogeingang 4 (4 - 20mA)	8	- Analogeingang 8 (4 - 20mA)
23	+ Analogausgang 1 (4 - 20mA)	9	+ Analogausgang 3 (4 - 20mA)
24	- Analogausgang 1 (4 - 20mA)	10	- Analogausgang 3 (4 - 20mA)
25	+ Analogausgang 2 (4 - 20mA)	11	+ Analogausgang 4 (4 - 20mA)
26	- Analogausgang 2 (4 - 20mA)	12	- Analogausgang 4 (4 - 20mA)
27	+ Digitalausgang 1 (OC)	13	+ Digitalausgang 2 (OC)
28	- Digitalausgang 1 (OC)	14	- Digitalausgang 2 (OC)

Nummer	Bezeichnung	Nummer	Bezeichnung
29	Relais 1 NO	32	Relais 2 NO
30	Relais 1 Basis	33	Relais 2 Basis
31	Relais 1 NC	34	Relais 2 NC

Tabelle 4: Anschlussschema Ein-/Ausgänge an I/O-Karte (I/O-Board)

Die Analogein- und -ausgänge können sowohl aktiv (24VDC-Versorgung aus MultySonic 8000) als auch passiv (externe 24VDC-Versorgung) betrieben werden. Werkseitig wird das I/O-Board aktiv geliefert, d.h. MultySonic 8000 stellt 24VDC Versorgungsspannung zur Verfügung. Auf dem I/O-Board befinden sich kleine Schalter, mit dem die Hilfsenergie von MultySonic 8000 zu (aktiv)- oder abgeschaltet (passiv) werden kann.

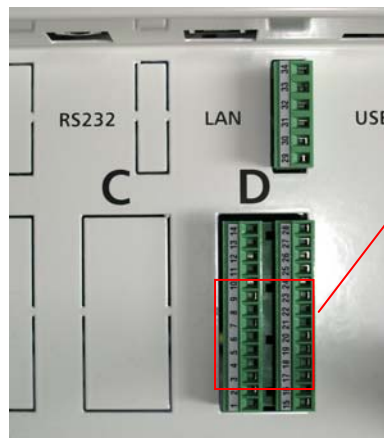


ACHTUNG! Wenn MultySonic 8000 aktiv, d.h. mit 24VDC-Hilfsenergie speisend, betrieben wird, so dürfen keine externen Hilfsenergien aufgelegt werden. Doppelte Hilfsenergie führt zu Schäden an MultySonic 8000 und an angeschlossener Peripherie. Es dürfen folgende Maximalwerte nicht überschritten werden:
 Relaisausgänge: $U_{max}=250V$; $I_{max}= 1A$
 Impulsausgänge: $U_{max}=100V$; $I_{max}=0.1A$

Wenn MultySonic 8000 aktiv, d.h. mit 24VDC-Hilfsenergie speisend, betrieben wird, so ist die galvanische Trennung zwischen den Ein- und Ausgängen aufgehoben. Beachten Sie, dass bei der Verwendung der Ein- und Ausgänge auf eine potentialfreie Verschaltung geachtet wird. Gegebenenfalls wird der Einsatz von Trennern empfohlen.

4.6 Anschluss von Wasserstandsmessungen an die analogen Eingänge

Grundsätzlich können alle Wasserstandsmessgeräte an das System angeschlossen werden, die ein dem Wasserstand proportionales, analoges 4-20mA Ausgangssignal abgeben. Das Signal ist mit einem geschirmten Kabel an Klemmen für die analogen Eingänge anzuschließen. Der analoge Eingang kann frei gewählt werden, die Zuordnung des Einganges zur Sektion findet in der Parametrierung statt. Die Klemmenbelegung findet sich im I/O-Board.

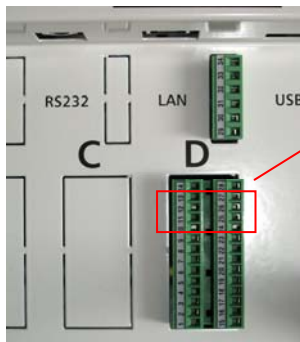


Analogeingänge 1-8
auf den Klemmen 1-8
und 15-22

Soll die Wasserstandsmessung im explosionsgefährdeten Bereich eingesetzt werden, so ist ein entsprechend geschütztes Wasserstandsmessgerät einzusetzen. Beim Einsatz von eigensicheren (Ex iA) Zweileiter-Füllstandssensoren sind zwischen dem Analogeingang am Messumformer und dem Wasserstandsmessgerät Ex-Barrieren einzusetzen.

4.7 Anschluss an die Analogausgänge

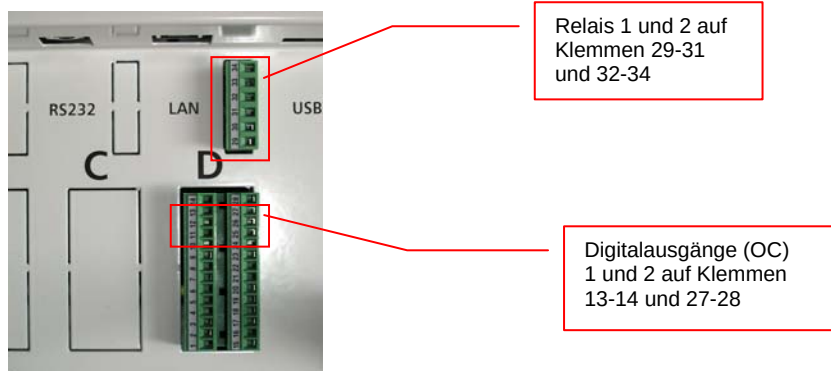
Die Klemmen für die Analogausgänge befinden sich auf dem I/O-Board. Zur Verdrahtung der Analogausgänge sind geschirmte Kabel zu verwenden. Die Zuordnung der Analogausgänge zu Sektionen und physikalischen Größen, sowie die Messbereiche können frei gewählt werden und geschehen in der Parametrierung.



Analogausgänge 1-4
auf Klemmen 9-12
und 23-26



4.8 Anschluss an die Digitalausgänge



Das I/O-Board hat 2 Transistor-Digitalausgänge. Digitalausgang 1 ist auf Klemmen 13(+) und 14(-), Digitalausgang 2 auf Klemmen 27(+) und 28(-). Der Anschluss für die Relais befindet sich auf dem separaten 6-poligen Stecker Klemmen 29-34.

4.9 Verwendung mehrerer I/O-Boards

Sollte die Zahl der Ein- und Ausgänge des I/O-Boards nicht ausreichend sein, so können bis zu drei I/O-Boards in einem MultySonic 8000 installiert werden. Die Nummern der Ein- und Ausgänge sind dann logisch steigend von den I/O-Boards von links nach rechts. Sind z.B. zwei I/O-Boards in den Steckplätzen C und D installiert, so befinden sich die Analogeingänge 1-8 auf dem Board im Steckplatz C, die Analogeingänge 9-16 im Steckplatz D. Entsprechend verhält es sich mit den Analog- und Digitalausgängen sowie den Relais.

4.10 Zugriff auf MultySonic 8000 via Ethernet

MultySonic 8000 hat eine LAN-Schnittstelle und kann damit über einen HUB in ein Ethernet eingebunden werden. Über FTP können hiermit die Parameterfiles von MultySonic 8000 geladen und editiert sowie Mess- und Diagnosedaten heruntergeladen werden. Außerdem besitzt MultySonic 8000 einen HTTP-Server, der die Darstellung der aktuellen Mess- und Diagnosewerte in einem Browser (z.B. Microsoft® Internet Explorer) erlaubt. Die Fernabfrage oder Parametrierung von MultySonic 8000 über Intra- oder Internet ist hierüber problemlos möglich.

Über ein spezielles LAN-Kabel ist auch der direkte Anschluss eines PCs an MultySonic 8000 möglich. Die IP-Adresse Ihres MultySonic 8000 Messumformers finden Sie auf dem Typenschild auf der Innenseite des Gehäuses.

MultySonic 8000 kann dabei auf Ihr Netzwerk angepasst werden. Hinweise zur Netzwerkkonfiguration finden Sie im Anhang im Kapitel Netzwerkeinstellungen.

4.11 Verwendung von USB-Memory-Sticks

MultySonic 8000 hat eine USB-Schnittstelle zur Verwendung von USB-Memory-sticks. Bitte beachten Sie, dass Sie ausschließlich MultySonic 8000 kompatible Memorysticks verwenden. Kompatible Sticks bzw. eine Liste mit kompatiblen Fabrikaten erhalten Sie bei Badger Meter.

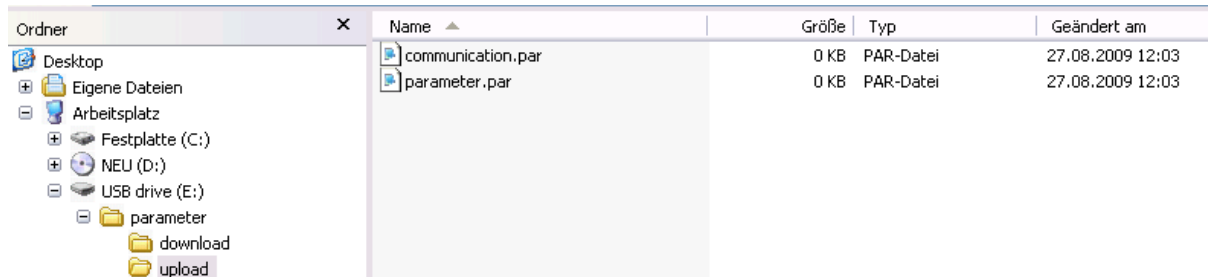
USB-Memorysticks können für verschiedene Aufgaben verwendet werden:



4.11.1 Übertragen eines neuen Parameterfiles

Am komfortabelsten erstellen Sie die Parametrierung von MultySonic 8000 auf einem Windows® PC mit USB-Schnittstelle mit der MultySonic 8000-Parametriersoftware. Das Parametrierfile können Sie auf dem Memorystick speichern. Achtung: Die Parameterdatei muss, um von MultySonic 8000 erkannt zu werden, den Namen `parameter.par` haben. Bitte erstellen Sie auf Ihrem USB-Stick ein Verzeichnis „parameter“ mit dem Unterverzeichnis `upload` (siehe Abbildung) und speichern dort Ihre „`parameter.par`“ ab.

Optional wird auch die RS232 Schnittstelle über eine Textdatei (`communication.par`) zum MultySonic 8000 übertragen.



Sobald Sie einen kompatiblen Memorystick mit einer Parameterdatei in MultySonic 8000 stecken, erkennt MultySonic 8000 diese Datei und bietet Ihnen am Touchscreen an, das neue Parameterfile zum MultySonic 8000 zu übertragen. Folgen Sie den Anweisungen am Touchscreen von MultySonic 8000 (siehe Menüstruktur).

ACHTUNG: Erstellen Sie auf dem Memorystick vor Übertragung eines Parameterfiles das Verzeichnis *parameter* mit dem Unterverzeichnissen *upload*. Für die Übertragung eines neuen Parameterfiles zum MultySonic 8000 speichern Sie dieses bitte im Verzeichnis *upload*.

ACHTUNG: Ziehen Sie den Memorystick erst ab oder schalten Sie die Netzversorgung erst dann ab, wenn Lese- oder Speicheraufgaben auf dem Memorystick vollständig abgeschlossen sind! (Nachricht am Bildschirm)

ACHTUNG: Es werden sowohl `parameter.par` als auch `communication.par` (falls vorhanden) zum MultySonic 8000 übertragen.

4.11.2 Aktivieren eines übertragenen Parameterfiles

Nach der Übertragung eines Parameterfiles zum MultySonic 8000 (siehe Kapitel Übertragen eines neuen Parameterfiles) muss das Parameterfile aktiviert werden.

ACHTUNG: Es werden sowohl `parameter.par` als auch `communication.par` (falls vorhanden) aktiviert.

4.11.3 Abrufen eines aktiven Parameterfiles

Sie können mittels USB-Stick das aktuell aktive Parameterfile und (Datei `parameter.par` wenn vorhanden) das aktuell aktive Parameterfile der RS232 Schnittstelle (Datei `communication.par`) vom MultySonic 8000 abrufen.



Erstellen Sie hierfür auf Ihrem USB-Stick das Verzeichnis parameter (wenn nicht schon geschehen mit dem Unterverzeichnis download).

Stecken Sie jetzt den USB-Stick an das MultySonic 8000 an und wählen Sie den Menüpunkt „Parameter“ vom MultySonic 8000. Die Datei(en) befindet sich nun auf Ihrem USB-Stick im Verzeichnis parameter/download.

4.11.4 Auslesen des Datenloggers

Wenn Sie einen leeren, kompatiblen Memorystick in MultySonic 8000 stecken, bietet Ihnen MultySonic 8000 das Herunterladen der Datenloggerdaten auf den Memorystick an (Schaltfläche Tages-Trenddaten herunterladen). Ist die Kapazität des Memorysticks kleiner als die Größe der Datenlogfiles, speichert MultySonic 8000 die jüngsten Datenloggerdaten. Folgen Sie dabei einfach den Anweisungen auf dem Touchscreen. Das Auslesen großer Datenmengen kann mehrere Minuten in Anspruch nehmen.

Zum Umgang mit heruntergeladenen Diagnose- bzw. Messdaten, siehe auch Kapitel Umgang mit Trenddaten.

ACHTUNG: Ziehen Sie den Memorystick erst ab oder schalten Sie die Netzversorgung erst dann ab, wenn Lese- oder Speicheraufgaben auf dem Memorystick vollständig abgeschlossen sind! Das kann je nach Anzahl der vorhandenen Dateien mehrere Minuten lang dauern.

4.11.5 Durchführen von Updates und Upgrades

Für die Durchführung von Updates sind spezielle Memorysticks verfügbar. Diese sind speziell lizenziert und funktionieren nur nach erfolgreicher Autorisierung und für einzelne Seriennummern. Nach Einstecken eines Update-Memorysticks startet ein spezielles Updateprogramm. Folgen Sie dabei einfach den Anweisungen auf dem Touchscreen.

ACHTUNG: Ziehen Sie den Memorystick erst ab oder schalten Sie die Netzversorgung erst dann ab, wenn das Update bzw Upgrade vollständig ausgeführt wurde. Ein Vorzeitiges Abziehen oder Abschalten kann die Nichtfunktion von MultySonic 8000 zur Folge haben. In diesem Fall kann die Neuinstallation der Firmware im Werk notwendig werden!



4.12 Ein- und Ausbau weiterer Boards / Umkonfiguration von Boards

MultySonic 8000 ist ein variables Messsystem. Der Messumformer besitzt vier Steckplätze die variabel mit Messkarten bestückt werden können. Momentan verfügbar sind das 4-Pfad-Ultraschallboard (MUS) und die Ein-/Ausgangskarte (I/O-Board).

MultySonic 8000 erkennt gesteckte Karten selbständig (Plug and Play) und stellt die Hardware zur Verwendung zur Verfügung.

Es gibt eine Reihe von Regeln, die bei der Bestückung zu beachten sind:

- Es können maximal 3 MUS gesteckt werden (12 Pfade)
- Es können maximal 3 I/O-Boards gesteckt werden
- Die Nummerierung von Ein- und Ausgängen ist steigend von links nach rechts

Sind z.B. die Steckplätze A und B mit MUS bestückt, so befinden sich die Pfade 1-4 am Steckplatz A, die Pfade 5-8 am Steckplatz B. Werden die Steckplätze C und D mit I/O-Boards bestückt, so sind die Analogeingänge 1-8 auf dem Steckplatz C, die Analogeingänge 9-16 auf dem Steckplatz D.

Arbeitsplatzvorbereitung:

Der Ein- und Ausbau von Boards darf ausschließlich an einem trockenen, sauberen und antistatischen Arbeitsplatz durchgeführt werden. Schalten Sie MultySonic 8000 am Hauptschalter aus. Ziehen Sie die Netz- und Messstecker vom Messumformer ab.

Öffnen Sie den Gehäusedeckel und lösen Sie die vier Schrauben, die mit dem Zeichen  gekennzeichnet sind. Heben Sie den Gehäuseträger vorsichtig aus dem Gehäuse und legen Sie ihn mit dem Display nach unten auf eine saubere, glatte Oberfläche. Brechen Sie die Ausbrüche aus dem Gehäuseträger aus. Die Ausbruchstellen sollten mit einem geeigneten weißen Metallack vor Korrosion geschützt werden.

Stecken Sie das neue Board in den Steckplatz und sichern Sie das Board mit der mitgelieferten Sicherungsschraube in dem Gehäuseträger.

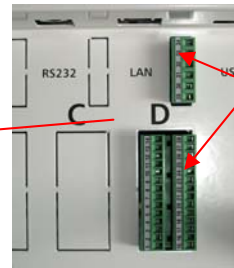
Bauen Sie Gehäuseträger wieder in das Gehäuse und fixieren Sie den Gehäuseträger mit den vier Schrauben. Verbinden Sie, die das Netzkabel, schalten Sie MultySonic 8000 ein und prüfen Sie, ob der Aufstartvorgang (bis zu 2 Min.) ohne Fehlermeldungen abläuft. Danach können Sie MultySonic 8000 wieder ausschalten und im Feld installieren. Die nachfolgende Bilderstrecke begleitet Sie durch den Ein-/Ausbau von Elektronikarten.

Bitte halten Sie folgendes Werkzeug bereit:

Maulschlüssel, Größe 13
Imbus, Größe 6
Maulschlüssel, Größe 10
Schraubenzieher, Größe 0
Kreuz-Schraubenzieher, Größe 2

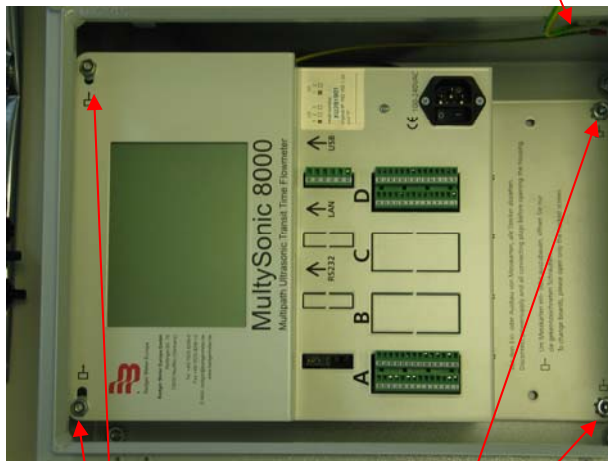
Tabelle 5: Benötigtes Werkzeug für Aus-/Einbau von Elektronikarten





Bitte öffnen Sie den Schaltschrank und entfernen Sie alle Steckklemmen (u. evtl. angeschlossene Kabel) der Elektronikarte, die Sie ein-/ausbauen wollen.

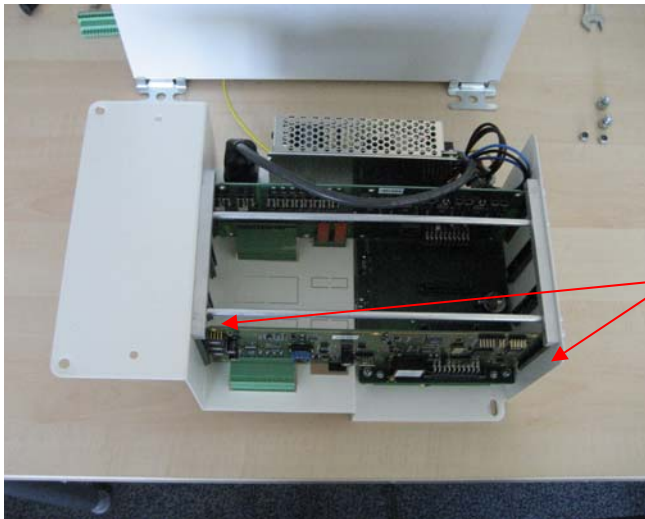
Abbildung 1: Kartentausch – Entfernen der Steckklemmen



Bitte öffnen Sie dann die Befestigungsschrauben des Baugruppenträgers und des Erdungskabels.



Abbildung 2: Ausbau des Baugruppenträgers



Bitte heben Sie im Anschluss daran den Baugruppenträger vorsichtig aus dem Schaltschrank und legen ihn mit dem Bildschirm nach unten auf Ihren Arbeitsplatz.

Die Elektronikarten sind an zwei Seiten Transportsicherungen geschützt, die Sie bitte entfernen (siehe auch nachfolgende Bilder beachten).

Abbildung 3: Entfernen der Transportsicherung



ACHTUNG: Unterhalb der ersten Ultraschallkarte (Einschub A) liegt ein Flachbandkabel, dass das Display ansteuert. Bitte bei Montagearbeiten nicht beschädigen.

Abbildung 4: Flachbandkabel für Bildschirmsteuerung

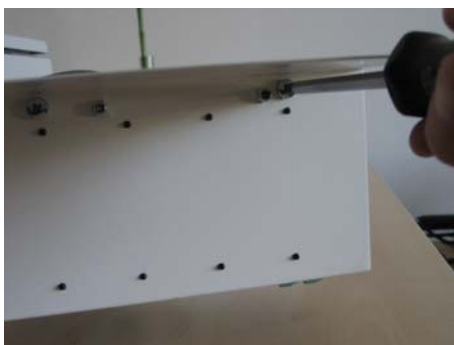
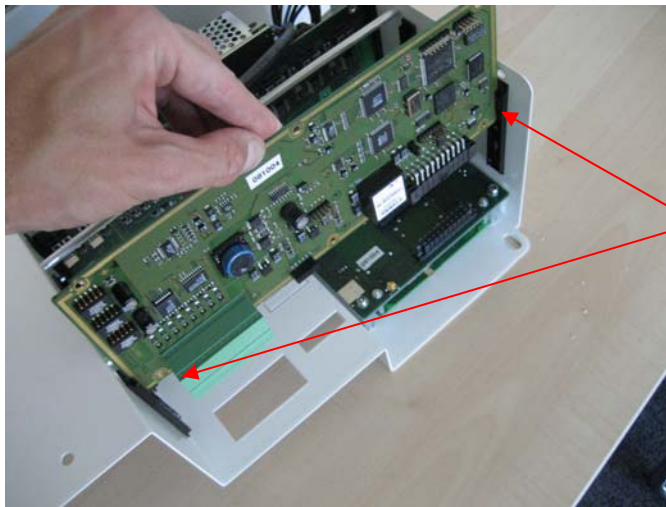


Abbildung 5: Entfernen der Transportsicherung (1)

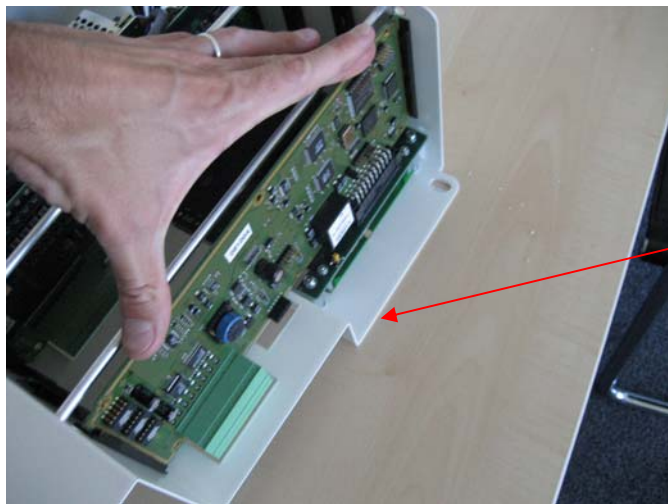


Abbildung 6: Entfernen der Transportsicherung (2)



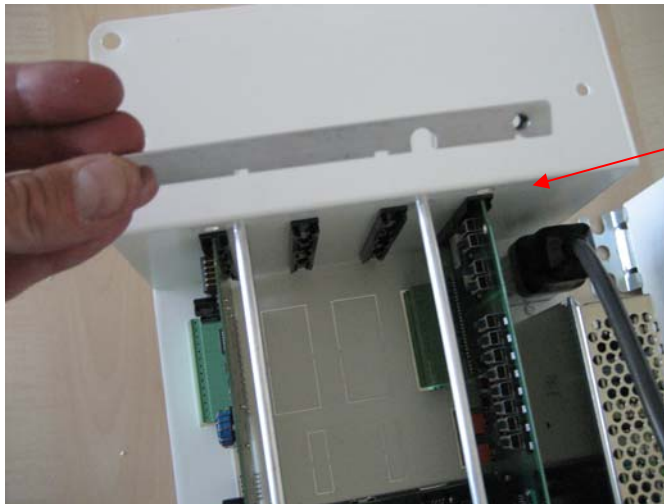
Nach dem Entfernen der Transportsicherung können Sie die Elektronikarte einstecken/herausziehen (im Bild links sehen Sie eine Ultraschallkarte). Bitte beachten Sie beim Einstecken, dass die Elektronikarte in den beiden Führungen geführt wird.

Abbildung 7: Einstecken / Herausziehen von Elektronikarten



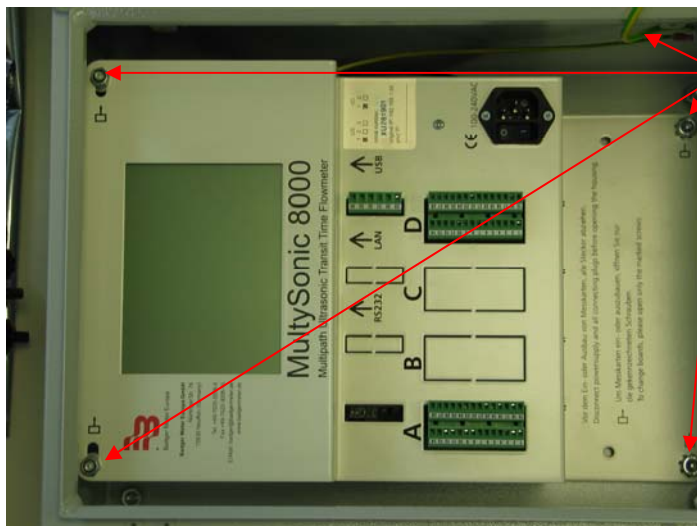
Beim Einsetzen von neuen Elektronikarten bitte darauf achten, dass die Karte in dem schwarzen Anschlusskästchen einrastet.

Abbildung 8: Einstecken einer neuen Elektronikarte



Bitte befestigen Sie jetzt wieder beide Transportsicherungen, um ein späteres Lockern der Elektronikarten zu verhindern.

Abbildung 9: Anschrauben der Transportsicherungen



Bitte fixieren Sie den Baugruppenträger wieder im Schaltschrank und verbinden Sie den Erdungsanschluss.

Abbildung 10: Einbau des Baugruppenträgers in den Schaltschrank

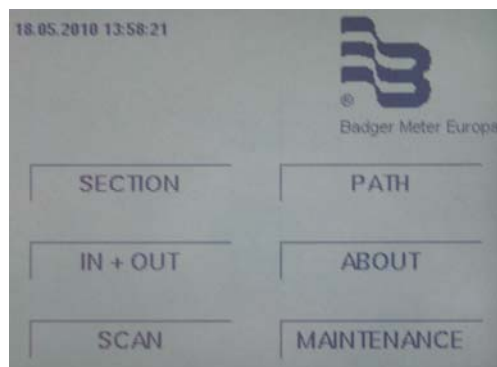
5. Programmierung und Bedienung

Das Kapitel behandelt die Inbetriebnahme und Bedienung von MultySonic 8000.

5.1 Bedienung

Die Bedienung von MulySonic 8000 im normalen Betrieb findet komfortabel über den grafischen Touchscreen statt. Durch das Drücken auf die dargestellten Tasten können Sie die verschiedenen Anzeigen wechseln oder Funktionen ausführen. Eine Übersicht über die Menüstruktur finden Sie im Anhang.

Nach dem Hochlaufen von MultySonic 8000 (ca. 15 Sek. nach Anschalten der Netzspannung) geht MultySonic 8000 automatisch in den Messmodus und zeigt den START-Bildschirm.



Dieser START-Bildschirm erreicht von den unterschiedlichen Anzeigen immer wieder durch das Drücken des START-Buttons. Vom START-Bildschirm aus erreichen Sie alle Untermenüs, die im Normalbetrieb am Messumformer zur Verfügung stehen.

Generell können alle Menüs, insbesondere die angezeigten Größen und Einheiten der unterschiedlichen Anzeigen auf die Erfordernisse des Benutzers angepasst werden. Die werksseitig vordefinierten Menüs weisen aber alle wichtigen Größen auf, die vordefinierten Einheiten sind SI-Einheiten. Die Anpassung der Menüs ist im Kapitel Anpassung der Menüs erklärt.

5.1.1 Das Sektionen-Menü

Im Sektionen-Menü werden die Messgrößen der Messstelle angezeigt. Beim Betrieb mehrerer Sektionen an einem Messumformer werden durch Drücken der Taste „Alle“ mehrere Sektionsmenüs angezeigt. Sind mehrere Sektionen vorhanden, so können durch die Vor- und Rücktasten die Menüs der weiteren Sektionen angezeigt werden. Die angezeigten Messgrößen sind insbesondere der Abfluss, der summierte Abfluss (Totalizer), der Pegel und die mittlere Fließgeschwindigkeit.



Sektionsanzeige (eine Sektion)

Darüber hinaus werden hier auch Sektionsalarme (wenn parametrierbar, siehe Kapitel Sektionsalarm) und der Sektionsstatus angezeigt.

Durch Drücken der Schaltfläche „Alle“ sehen Sie eine Übersicht aller Sektionen (=Messstellen).

5.1.1.1 Sektionsstatus

Hier wird angezeigt, bei wie vielen (ausreichend mit Wasser überdeckten) Pfaden ein gültiger Messwert vorliegt. Bei 4 ausreichend überdeckten Pfaden sollte dieser Wert also beispielsweise 4 sein. Ist der Wert in diesem Beispiel nur 2, bedeutet das, dass zwei Pfade keine gültigen Signale liefern. Es sollte dann im Pfademenü auf dem Display die Pfade überprüft werden.

5.1.1.2 Sektionsalarm

Sie können per Parametrierung einen Sektionsalarm einstellen (siehe Kapitel Sektionsalarm). Wenn die Bedingungen für den Sektionsalarm gegeben sind, zeigt der Parameter Sektionsalarm am Display eine 1.

5.1.2 Das Ein-/Ausgänge-Menü

Hier sehen Sie eine Übersicht über alle zur Verfügung stehenden Ein-/Ausgänge. Die aktiven Ausgänge haben den Status 1 (Spalte Val). Die aktuellen Werte (in % vom eingestellten Messbereichsendwert) der aktiven Ein-/Ausgänge werden angezeigt. Im Fehlerfall oder bei nichtaktivierten Ein-/Ausgängen ist Err auf 1 gesetzt.

Sind Digitalausgänge als Alarme parametrierbar, erscheint im Alarmfall der Ausdruck „alm“ am Display bei dem entsprechenden Ausgang.

5.1.3 Das Scan-Menü

Hier haben Sie die Möglichkeit, die Signale der einzelnen Pfade (Scan1 entspricht Pfad1, usw.) zu betrachten. Zum Einlesen drücken Sie die Schaltfläche „Lesen“. Nach einigen Sekunden drücken Sie dann bitte die Schaltfläche „Zeigen“. Das obere Bild zeigt das Signal des Hinschusses, das untere Bild das des Rückschusses.



5.1.4 Das Pfade-Menü

Das Pfade-Menü dient der Überprüfung der Ultraschallmessung. Im Pfade-Menü haben Sie die Möglichkeit, den Zustand und die Messqualität jedes einzelnen Pfades zu überprüfen. Durch Drücken der Vor- und Rücktaste können Sie die einzelnen Pfade sukzessiv anzeigen. Folgende Messgrößen werden im Pfademenü angezeigt:



- **Status**
 Der Status zeigt den aktuellen Pfadzustand an:
 0 der Pfad ist wegen mangelhafter Mediumsüberdeckung deaktiviert.
 1 der Pfad arbeitet normal.
 -1 der Pfad ist aktiviert, liefert aber keine auswertbaren Signale (Störung)
 -3 der Pfad liefert keine Signale (z.B. wegen fehlerhafter Parametrierung)
 -10 die parametrierte minimale Signalqualität wird unterschritten (siehe 6.12.2)
 -20 die parametrierte minimale Fließgeschwindigkeit wird unterschritten (siehe 6.12.3)
 -21 die parametrierte maximale Fließgeschwindigkeit wird überschritten (siehe 6.12.3)
 -22 die parametrierte minimale Schallgeschwindigkeit wird unterschritten (siehe 6.12.1)
 -23 die parametrierte maximale Schallgeschwindigkeit wird überschritten (siehe 6.12.3)
- **T1 / T2**
 T1 und T2 sind die Laufzeiten des Ultraschallsignals mit bzw. entgegen der Strömungsrichtung.
- **dT**
 dT (ΔT) ist die Laufzeitdifferenz zwischen den beiden Signalen. Die Laufzeitdifferenz dT ergibt sich durch die Strömungsgeschwindigkeit des Fluids.
- **vS**
 vS ist die aus T1 und der Pfadlänge errechnete Schallgeschwindigkeit des Mediums.
- **vf**
 vf ist die mittlere Fließgeschwindigkeit des Mediums des Pfades.
- **MQ**
 mQ ist die Anzahl der verwertbaren Messungen/Sek. Dieser Zahl hängt von der Zahl der aktiven Pfade, der Pfadlänge und der Qualität der Signale ab. Wenn dieser Wert stark schwankt, so deutet dies auf schwierige Messbedingungen hin. MQ=0 bedeutet, dass im aktuellen Updatezyklus kein verwertbares Signal gefunden wurde. Bei konstant MQ=0 sollten Sie die Verkabelung nachmessen (Kabelbruch/Kurzschluss/falsche Klemmen) oder die richtige Parametrierung überprüfen (ist der Pfad wirklich unter Wasser, oder ist der Pfad außerhalb und wird trotzdem aktiviert, z.B. durch eine falsche Angabe der Pfadhöhe oder eine falsche Parametrierung der Pegelmessung).
- **CQ**
 CorrQ gibt Auskunft über die Qualität der Korrelation. Werte >0,9 sind gut, Werte <0,7 sind ungünstig und deuten auf Störungen des Signals hin. Stark fluktuierende Werte deuten auf eine problematische Anwendung hin, konstant niedrige Werte deuten auf z.B. eine schlechte Signalübertragung hin. Dies kann z.B. durch zu lange Kabel oder schlechte Ausrichtung der Sensoren verursacht sein.
- **S/N**
 Das Signal/Rauschen-Verhältnis (Signal/Noise-Ratio) ist das Verhältnis zwischen den Amplituden des Rauschens und denen des Signales. Ein S/N von 20 bedeutet, dass die Signalamplituden 20 Mal höher sind als die des Rauschens. Ein S/N von 0,33 bedeutet, dass das Rauschen eine 3fach höhere Amplitude hat als das Signal. Ein niedriges S/N kann zwei Ursachen haben: 1) Die Signalamplitude ist niedrig, z.B. durch schlechte Ausrichtung der Sensoren oder eine schlechte Schalleitfähigkeit des Mediums (Gasblasen, Feststoffgehalt hoch). 2) Die Einstreuung von Störungen ist sehr hoch, z.B. durch hohe elektromagnetische Störquellen (Leistungselektronik, Motoren) oder durch mangelhafte Abschirmung (defekte Kabel, ungenügender Kontakt des Kabelschirmes zur Gehäusemasse).



- A1 / A2
Amplitude des Hin- und des Rückschusses. Idealerweise haben beide Amplituden ähnliche Werte im Bereich von 40 - 90%. Stark unterschiedliche Amplituden deuten auf starke Signalstörungen (Gasblasen) oder defekte Ultraschallsensoren hin.
- T
Jeder Ultraschallpfad berechnet kontinuierlich die Schallgeschwindigkeit des Mediums aufgrund der gemessenen Signallaufzeiten. Aus der Schallgeschwindigkeit kann die Mediumtemperatur errechnet werden, die Ihnen über den Parameter T am Display angezeigt wird.
Die Schallgeschwindigkeit hängt ganz überwiegend, aber nicht nur, von der Temperatur ab. Auch Schwebstoffe bzw. Salzgehalt haben einen Einfluss auf die Temperaturmessung, die typischerweise einen (geringen) Offset hat, der bei Bedarf per Software eliminiert werden kann (siehe Kapitel 6.10.4). Dies ist in der Regel nur dann notwendig, wenn MultySonic 8000 zur Temperaturmessung verwendet werden soll. Die Durchflussmessung wird durch den Offset nicht beeinträchtigt.
- Ga
Ga steht für Gain und bedeutet Signalverstärkung. Ga gibt also den Verstärkungswert an, der notwendig ist, um das Signal empfängerseitig in der definierten Stärke zu erhalten (siehe Kapitel 6.4.1.9 und 6.4.1.10) (bei aktivierter, automatischen Signalverstärkung, siehe Kapitel 6.4.1.8). Bei manuell eingestellter Verstärkung wird der parametrierte Wert hier angezeigt (siehe Kapitel 6.4.1.11).

Bei aktivierter automatischer Signalverstärkung sollten die Werte für Ga in der Regel zwischen 100-190 liegen. Höhere Werte deuten auf Probleme in der Signalübertragung hin.
- A1F / A2F
Amplitude des Hin- und des Rückschusses nach der Eingangsfilterung. Idealerweise haben beide Amplituden auch hier ähnliche Werte im Bereich von 40 - 90%. Stark unterschiedliche Amplituden deuten auf starke Signalstörungen (Gasblasen) oder defekte Ultraschallsensoren hin.
- E1 / E2
Signalenergie von Hin- und Rückschuss.
- E1F / E2F
Signalenergie des Hin- und des Rückschusses nach der Eingangsfilterung.

Durch seine hochwertige Auswertung kann MultySonic 8000 auch schwache und stark gestörte Messwerte noch auswerten. Die verschiedenen Diagnoseparameter sind besonders dann aussagekräftig, wenn mehrere Pfade einer Sektion miteinander verglichen werden. Sind die Diagnoseparameter von den meisten Pfaden sehr gut und nur ein Pfad fällt auf, so ist damit zu rechnen, dass dieser Pfad schlechter ausgerichtet wurde, ein Parametrierfehler oder ein Hardwareproblem vorliegt. Bitte prüfen Sie in diesem Fall die Verkabelung, die Ausrichtung und den korrekten Anschluss der beiden Ultraschallsensoren dieses Pfades.



Sind die Messwerte aller Pfade schlecht und fluktuieren stark, so ist es möglich, dass entweder die Anwendung wenig geeignet ist oder dass z.B. ein EMV-Problem durch starke Störeinstrahlung vorliegt. Prüfen Sie in diesem Fall, ob Ihre Anwendung stark feststoff- oder gasbelastet ist. Falls möglich, kann eventuell ein Messort gewählt werden, an dem das Medium mehr Zeit hatte, um auszugasen. Um eine hohe EMV-Festigkeit der Messung sicherzustellen, muss der Kabelschirm mit dem Gehäuse kontaktiert werden. Dies ist bei den mitgelieferten Kabelverschraubungen leicht sicherzustellen. Der Kabelschirm muss mit den Kontaktzungen der EMV-Verschraubungen sicheren Kontakt aufweisen. Die Kabel der Ultraschallsensoren sollten so kurz als möglich gehalten werden und dürfen nur paarweise gleichlang gekürzt werden. Zum Verlängern sind RG58 Triaxialkabel zu verwenden und an der Verlängerungsstelle ist der Schirm sauber zu verlängern. Die Kabel müssen getrennt von Leistungskabeln (Motoren), bevorzugt in eigenen, geerdeten Leerrohren zu verlegen.

Ist mit keinem Pfad eine Messung möglich und sind alle Pfad-Diagnosewerte unplausibel, ist ein Parametrierfehler, ein Hardwaredefekt oder ein Verkabelungsfehler wahrscheinlich.

5.1.5 Das Wartungsmenü

5.1.5.1 Aktivieren von Parameterdateien

Hier können neu übertragene Parameterfiles (parameter.par/communication.par) aktiviert werden. Drücken Sie hierzu die Schaltfläche „Parameter Neu Laden“. Das neue Parameterfile ist nun aktiv.

5.1.5.2 Zurücksetzen von Zählern

Hier können Sie die Zähler (Durchflusszähler), falls aktiviert, zurücksetzen.

5.1.5.3 MultySonic 8000 abschalten

Hier können Sie Ihr MultySonic 8000 neu starten bzw. abschalten.

5.2 Anpassung der Menüs

Die einzelnen Menüs können komplett frei gestaltet werden. Die anzuzeigenden Größen, wie die Schriftart, Schriftgröße, Mantis, Einheit, Sprache, etc. können ebenso gewählt werden. Es ist möglich Linien, Buttons, Grafiken, etc. einzubinden bzw. auszublenden. Die Layouts der einzelnen Seiten liegen als ASCII-Files auf MultySonic 8000 im mnt/flash1/layout.

Die Änderung der Layoutfiles soll nur durch geschultes Personal oder Ihren Händler stattfinden. Wie die Layoutfiles editiert werden, ist in einem separaten Dokument detailliert erklärt. Fehlerhafte Layout-Files können die Systemstabilität gefährden.

5.3 Benutzung der LAN-Schnittstelle

Die LAN-Schnittstelle ermöglicht den Zugriff auf MultySonic 8000 über Internet, Intranet oder direkt mit einem PC. Zur Fernabfrage über Internet oder Intranet kann MultySonic 8000 über einen HUB in Ihr Netzwerk eingebunden werden. Zum Anpassen von Netzwerkstellungen, siehe Kapitel Netzwerkeinstellung.

Um direkt mit einem PC auf die LAN-Schnittstelle zuzugreifen, benötigen Sie ein sog. „Patch LAN-Kabel“.

Über FTP haben Sie darüber hinaus die Möglichkeit, Datenloggerdaten herunterzuladen bzw. Parameterdateien herunterzuladen oder auf das MultySonic 8000 heraufzuladen.



5.4 Benutzung der USB-Schnittstelle

Die USB-Schnittstelle dient zur Parametrierung und zum Auslesen von Datenloggerdaten mittels USB-Memory-Sticks. Außerdem können mit autorisierten, von Badger Meter gelieferten Memorysticks, Updates durchgeführt werden. Siehe hierzu auch Kapitel „Verwendung von USB-Memory-Sticks“. Nicht alle Memorysticks sind mit MultySonic 8000 kompatibel. Kompatible Memorysticks können Sie bei Badger Meter beziehen oder eine Liste kompatibler Sticks bei Badger Meter anfordern.



6. Benutzerdefinierte Einstellungen

Die Parametrierung von MultySonic 8000 erfolgt komfortabel mit der Software MultySonic 8000 Param. Diese ist im Lieferumfang von MultySonic 8000 enthalten und läuft unter allen gängigen Windows® Versionen ab WIN98. MultySonic 8000 Param ermöglicht die Erstellung, das Laden und Speicherung von Parametrierdateien. Ist ein Datensatz erstellt, so kann dieser auf einem Memorystick als parameter.par gespeichert werden und dann von MultySonic 8000 eingelesen werden (siehe Kapitel Verwendung von USB-Memorystick) oder über die LAN-Schnittstelle mittels FTP auf MultySonic 8000 übertragen werden (siehe Kapitel Benutzung der LAN_Schnittstelle).

6.1 Allgemeines zur Softwarenutzung

6.1.1 Erstellen eines neuen Parameterfiles

Nach Start des Programms können Sie sofort mit der Erstellung eines neuen Parameterfiles beginnen.

6.1.2 Laden eines neuen Parameterfiles

Um ein bestehendes Parameterfile zu editieren, wählen Sie bitte aus der Menüleiste die Schaltfläche „Datei“ und dann die Option „Parameterdatei öffnen“.

Ihr Parameterfile kann nun editiert werden.

6.1.3 Auswählen der Sprache

Das MultySonic 8000 Parameter-Menü steht Ihnen in deutscher und in englischer Sprache zur Verfügung. Um zwischen den beiden Sprachen zu wechseln, wählen Sie aus der Menüleiste die Schaltfläche Optionen. Wählen Sie dann unter der Option Sprache die gewünschte Sprache aus.

6.2 Systemkonfiguration

In der Systemkonfiguration sind folgende Einstellungen vorzunehmen:

Slot 1	Slot 2	Slot 3	Slot 4
PFAD	PFAD	FREI	I/O
PFAD	PFAD	FREI	I/O
1-4	5-8		1-8
			1-4
			1-4

Multimeter ID: Kühlwasser7

Anzahl Sektionen: 2

Zur Sektionenkonfiguration Programm Beenden

geändert



6.2.1 Definition der vorhandenen Hardware

Mit den vier Scrollbänken definieren Sie, welche Hardware bei Ihrem MultySonic 8000 im Einsatz ist. Bitte geben Sie hier die Bestückung der vier Steckplätze (Slots) an. PFAD bedeutet, Sie haben ein Ultraschallboard an diesem Steckplatz. I/O bedeutet, Sie haben ein I/O-Board an dieser Stelle. Die Software zeigt Ihnen automatisch die Nummerierung der Pfade bzw. Analog- und Digitalein- und ausgänge.

6.2.2 Anzahl der Sektionen

Hier definieren Sie, wieviele Sektionen (Messstellen) Sie mit MultySonic 8000 messen möchten. Eine bis vier Sektionen sind möglich.

6.2.3 Durchflussmesser ID

Hier können Sie MultySonic 8000 einen Namen geben, z.B. eine TAG-Nummer oder einen Klartextnamen.

6.3 Sektion Konfiguration

Optionen

Sektion 1

Pfadaktivierung

1 2 3 4 5 6 7 8 Pfadparameter anzeigen

Eingang: Analogausgang Digitalausgang

I/O - Eingangaktivierung

1 2 3 4 5 6 7 8 Eingangsparameter anzeigen

Gerinne

Gerinnetyp deaktiviert

Gerinneform

Durchmesser (m) 1

Stützstellen definieren

Definition des Mediums

Mediumtyp Wasser

Mediumschallgeschwindigkeit in m/s 1480

Viskosität des Mediums in mm²/s 1

Abflussgleichung Manning Strickler

Manning Strickler anwenden ☐

Rauhigkeitskoeffizient 22

Energiegefälle 0.01

max. Manning Pegel 2

Signalplausibilität

min. Schallgeschwindigkeit 0

max. Schallgeschwindigkeit 5000

min. Signalqualität 10

min. Fließgeschwindigkeit -10

max. Fließgeschwindigkeit 10

Grundeinstellungen

Berechnungsmethode mid section

Rauhigkeitsfaktor K 0.6

Wichtungsfaktor KS 0.1

Wichtungsfaktor KB 0.8

Spline KR 10

dynamische Splinekorrektur ☐

Haltezeit 0

Basisparameter

minimale Sensorüberdeckung 0.02

Nullpunktsunterdrückung min. Fließgeschwindigkeit 0

Nullpunktsunterdrückung min. Pegel 0

Temperaturoffset 0

Dämpfung Standard

Dämpfungszeit [s] 10

Pegelmaximum 0.98

Pfadsubstitution ☒

Mindestzahl funkt. Pfade 0

✓ ✗

In der Sektionskonfiguration werden alle Einstellungen für die einzelnen Sektionen (Messstellen) vorgenommen.



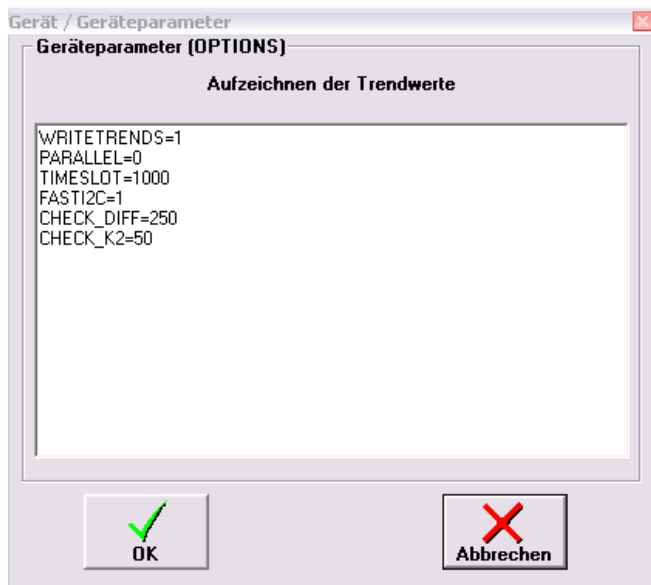


Abbildung 11: Globale Optionen

Über die Schaltfläche Optionen in der Menüleiste kommen Sie zum Eingabefenster für die globalen Geräteparameter (Optionen). Diese sind defaultmäßig mit sinnvollen Werten belegt und müssen in der Regel nicht verändert werden. Es können folgende Eintragungen vorgenommen werden (siehe Abbildung 11):

WRITETRENDS

Hierüber können Sie steuern, ob MultySonic 8000 die Messdaten im Datenlogger (weitere Informationen zu den Messdaten finden Sie u.a. in Kapitel Umgang mit Trenddaten) kontinuierlich im internen Datenspeicher abspeichert oder nicht. Die Voreinstellung ist 1 (=Abspeicherung der Messdaten aktiviert). 0 würde bedeuten, dass die Abspeicherung deaktiviert ist.

PARALLEL

Mit diesem Parameter wird festgelegt, ob bei mehreren (ab 2 Stück) installierten Ultraschallkarten diese gleichzeitig (parallel) oder nacheinander (sequentiell) arbeiten. Default-Wert ist 0 (sequentiell). Mit dem Eintrag 1 wird das parallele Arbeiten aktiviert.

Paralleles Arbeiten der Ultraschallkarten kann dann aktiviert werden, wenn jeder der Ultraschallkarten eine andere Messstelle (z.B. benachbarten Kanal/Rohrleitung) bedient. Bedienen Ultraschallkarten die gleiche Messstelle (z.B. bei Messungen mit mehr als 4 Pfaden) darf Parallel nicht aktiviert werden, um Beeinflussung von Ultraschallpfaden verschiedener Ultraschallkarten zu verhindern (sog. „Übersprechen“).

FASTI2C

Hierüber wird die Geschwindigkeit gesteuert, mit der Signalscans gelesen werden. FASTI2C=1 (0) bedeutet, dass die Signalscans mit der höheren (niedrigeren) Geschwindigkeit ausgelesen werden.



TIMESLOT

TIMESLOT gibt die verfügbare Messzeit für Ultraschallkarten in Millisekunden an. Default-Eintrag ist 1000. Das bedeutet, dass jede Ultraschallkarte eine Zeit von 1 Sekunde (=1000ms) zugewiesen bekommt, innerhalb derer dann die angeschlossenen Pfade abgearbeitet werden.

Nach dem Ablauf von 1 Sekunde wird (wenn angeschlossen) dann die nächste Ultraschallkarte aktiviert.

- o Beispiel (1): 3 Ultraschallkarten installiert, TIMESLOT=1000

In diesem Beispiel erhält jede der drei Ultraschallkarten eine Messzeit von 1 Sekunde. Danach wird die zweite, danach die dritte aktiviert. D.h. jede Ultraschallkarte misst für eine Sekunde und hat dann zwei Sekunden Pause (währenddessen messen die zweite bzw. die dritte Karte).

- o Beispiel (2): 3 Ultraschallkarten installiert, TIMESLOT=333

In diesem Beispiel erhält jede der drei Ultraschallkarten eine Messzeit von 0.33 Sekunden (=333ms). Nach Ablauf der 0.33 Sekunden wird die zweite, dann die dritte Ultraschallkarte aktiviert. D.h. jede Ultraschallkarte misst für 0.33 Sekunden und hat dann für 0.67 Sekunden Pause (währenddessen messen die zweite bzw. dritte Ultraschallkarte).

CHECK_DIFF

Dieser Parameter wird zur zusätzlichen Plausibilitätsprüfung von Signalen (siehe auch Kapitel Signalauswertung) verwendet. MultySonic 8000 misst die Signallaufzeit strömungsauf- und abwärts (T1, T2, siehe Kapitel Das Pfad-Menü) sowie die Laufzeitdifferenz Δt .

Mittels der Berechnung der Differenz T2-T1 kann das gemessene dt auf Plausibilität überprüft werden. Der dafür benötigte Parameter diff wird durch folgende Formel berechnet:

$$\text{diff} = \text{abs}[(T2-T1)] - \Delta t$$

Im Idealfall sollte diff 0 bzw. sehr nahe bei 0 sein. Durch gestörte Signale kann die aus den Signallaufzeiten berechnete Differenz diff allerdings unterschiedlich von der gemessenen Differenz Δt sein.

Mit dem Eintrag CHECK_DIFF kann nun ein Bereich angegeben werden, innerhalb dessen sich der Parameter diff befinden muss, um das Signal als gültig zu Erkennen.

Der (Zeit-)Bereich wird als Vielfaches des Inversen der Abtastfrequenz ADC. Nachfolgendes Beispiel soll das verdeutlichen:

- o Beispiel: Ultraschallsensor 500kHz, ADC (siehe 6.4.1.5) = 5 MHz, CHECK_DIFF=105

-> $1/5\text{MHz} \cdot 105 = 21 \mu\text{s}$ (Mikrosekunden). In diesem Beispiel darf die Abweichung zwischen diff und Δt nicht mehr als 21 μs betragen, um als gültig akzeptiert zu werden. Bei größeren Differenzen wird dieses Signal als ungültig betrachtet und fließt nicht in die Durchflussberechnung ein.



CHECK_K2

Für jede Pfadmessung wird ein Faktor K2 berechnet, der ein Maß für die Signalqualität beschreibt. Der Faktor K2 wird nicht am Display angezeigt, wird aber im Datenlogger erfasst.

- o Beispiel: CHECK_K2=80

K2 muss größer als $80 \times 1000 = 80000$ sein, um als gültig erkannt zu werden.

Sinnvoll kann ein Eintrag hier nur dann erfolgen, wenn es Ergebnisse über K2 von der Messstelle gibt. Wir empfehlen das Auslesen des Datenloggers (siehe Kapitel Auslesen des Datenloggers und Umgang mit Trenddaten) nach einiger Betriebszeit, um Anhaltspunkte für die dort vorherrschenden K2 zu bekommen und dann ggf. den Parameter CHECK_K2 einzustellen.

Das Verändern von CHECK_K2 ist nur dann notwendig, wenn es an der Messstelle zur instabilen und/oder unplausiblen Signalen kommt.

6.3.1 Auswahl der Sektion

Über die obere Registerleiste wählen Sie aus, welche Sektion Sie parametrieren möchten.



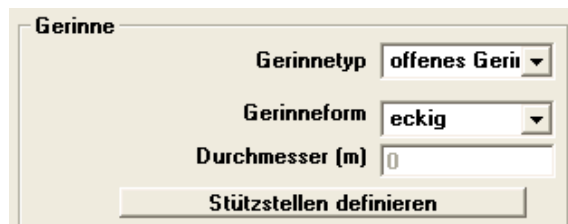
Durch einen Click auf das entsprechende Register wählen Sie die Sektion aus. Die Zahl der Register hängt von der Anzahl der gewählten Sektionen aus (siehe Kapitel Anzahl der Sektionen).

6.3.2 Zuordnung einzelner Ultraschallpfade zu einer Sektion

Durch Klicken auf die einzelnen Buttons der Pfadaktivierung, ordnen Sie die Ultraschallpfade einer Sektion zu. Bitte beachten Sie, dass ein Pfad nur einer Sektion zugeordnet werden kann. Blau bedeutet, dass der Pfad der aktuellen Sektion zugeordnet ist. Grün bedeutet, dass der Pfad noch keiner Sektion zugeordnet ist.



6.3.3 Geometrische Definition der Messstelle



Um den korrekten Durchfluss zu errechnen, muss MultySonic 8000 wissen, wie Ihre Messstelle aussieht. Im Gerinne-Fenster definieren Sie die geometrische Form Ihrer Messstelle. Wählen Sie hierzu zunächst im Gerinnetyp aus, um welche Anwendung es sich handelt. Es stehen vier Optionen zur Auswahl:

6.3.3.1 Gerinnetyp „deaktiviert“

Wählen Sie diese Einstellung, so stoppt MultySonic 8000 die Messung.

6.3.3.2 Gerinnetyp „offenes Gerinne“

Wählen Sie diese Einstellung, wenn Sie einen Fluss oder einen offenen Kanal messen möchten, oder wenn Sie eine geschlossene Leitung oder einen geschlossenen Kanal haben, der niemals ganz gefüllt ist (über der Flüssigkeit ist immer eine Gasphase).

6.3.3.3 Gerinnetyp „wechselnd gefüllt, teilgefüllt“

Wählen Sie diese Einstellung, wenn Sie eine geschlossene Leitung bzw. einen geschlossenen Kanal messen möchten, bei dem sowohl Teilfüllung als auch Vollfüllung möglich sind. Wenn diese Einstellung gewählt wird, sollte entweder ein Pegelmessgerät angeschlossen werden oder ein konstanter Pegelwert definiert werden (nur wenn Pegel tatsächlich konstant).

6.3.3.4 Gerinnetyp „gefüllte Leitung, gefülltes Gerinne“

Wählen Sie diese Einstellung, wenn Sie eine geschlossene Leitung bzw. einen Kanal messen möchten, die ausschließlich immer vollgefüllt sind, d.h. über der Flüssigkeit ist keine Gasphase. An MultySonic 8000 muss in diesem Fall keine Pegelmessung angeschlossen werden.

Bei ständig gefüllten Gerinnen werden die Ultraschallsensoren auf genormten Positionen (nach IEC41 (=ISO60041) bzw. ASME PTC 18 installiert und die gemessenen Geschwindigkeiten mit einem Wichtungsfaktor beaufschlagt (siehe Kapitel 7.2). Zur Eingabe der Wichtungsfaktoren, siehe Kapitel 6.4.

6.3.3.5 Gerinneform „kreisrund“

Wählen Sie die Gerinneform „kreisrund“, wenn Ihre Messstelle ein Rundrohr ist. Im Feld „Durchmesser“ geben Sie bitte den Innendurchmesser Ihrer Messstelle an.



6.3.3.6 Gerinneform „eckig“

Wählen Sie diese Gerinneform, wenn Sie ein eckiges, z.B. rechtwinkliges oder trapezförmiges Gerinne messen möchten. Dies sind typisch Beton- oder gemauerte Kanäle, z.B. im Klärwerks- oder Kraftwerkszulauf. Die geometrische Definition des Gerinnes erfolgt im Untermenü „Stützstellen definieren“.

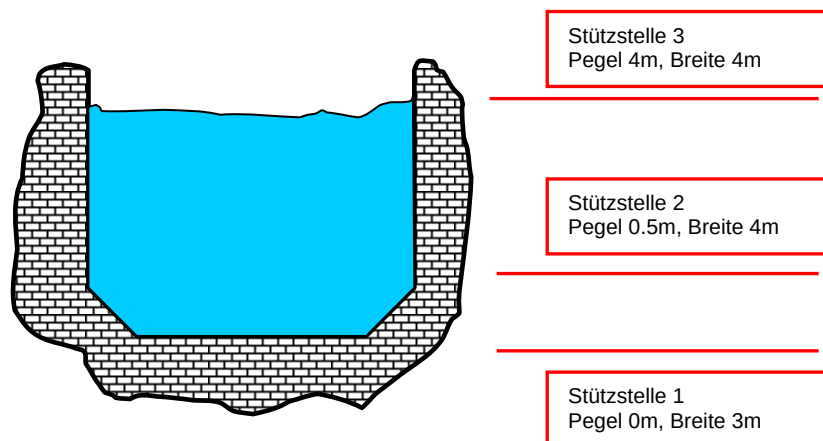
6.3.3.7 Gerinneform „rund über Spline“

Wählen Sie diese Gerinneform, wenn Ihr Gerinne weder kreisrund noch eckig ist, z.B. wenn Sie ovale oder natürliche Gerinneformen haben. Die geometrische Definition des Gerinnes erfolgt im Untermenü „Stützstellen definieren“.

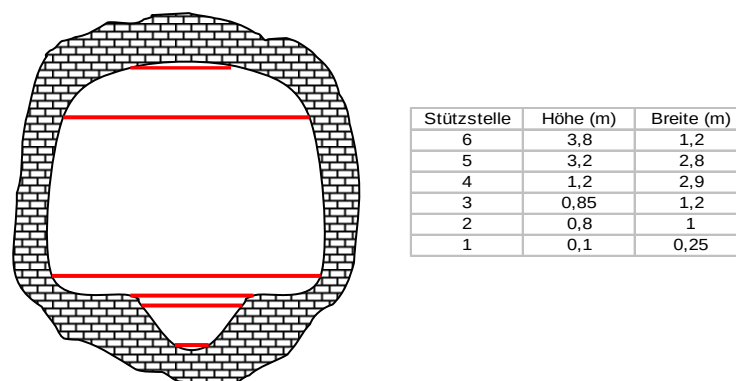
6.3.4 Stützstelleneditor „Stützstellen definieren“

Wenn Ihre Messstelle eine andere Querschnittsform als kreisrund (Rohr) hat, so müssen Sie MultySonic 8000 die geometrische Form als Pegel/Breite-Tabelle eingeben. Die einzelnen Pegel/Breite-Punkte werden als Stützstellen bezeichnet.

Wenn Sie bei der Auswahl der Gerinneform „eckig“ gewählt haben, so verbindet MultySonic 8000 die Strecken zwischen den Stützstellen mit Geraden. Wenn Sie als Gerinneform „rund über Spline“ gewählt haben, legt MultySonic 8000 eine organische Kurve durch die einzelnen Stützstellen (siehe folgende Beispiele).



Beispiel für die Definition eines eckigen Gerinnes mit 3 Stützstellen.



Beispiel für die Definition eines runden Gerinnes über Spline.



Anmerkung: Für die Abflussberechnung ist es egal, ob das Gerinne spiegelsymmetrisch ist oder nicht. Nicht spiegelsymmetrische Gerinneformen werden gleich eingegeben und angezeigt, wie Spiegelsymmetrische.

Die Eingabe der Stützstellen findet im Untermenü „Stützstellen definieren“ statt. Im folgenden Fenster ist das oben dargestellte eckige Gerinne eingegeben.

Sektion - Gerinneform

Pegel - Stützstellenparameter
Pegelanzahl 3 Hinzufügen Entfernen Gerinneform anzeigen

L 3	Pegel: 4	Breite: 4
L 2	Pegel: 5	Breite: 4
L 1	Pegel: 0	Breite: 3

Pegel in Meter: 4
Breite in Meter: 4

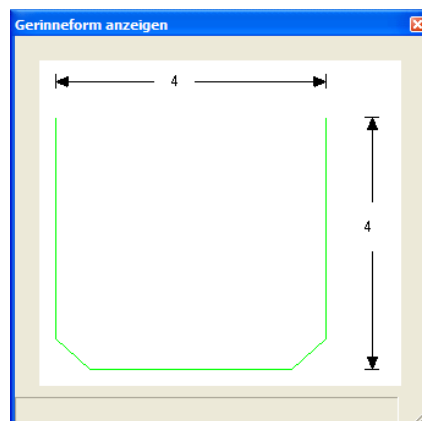
Aktuelle Stützstellenwerte speichern

OK Abbrechen

geändert

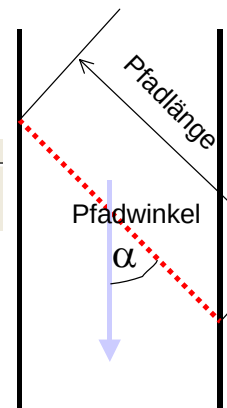
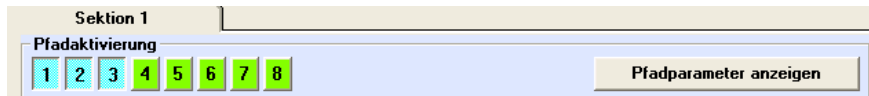
Minimalzahl von Stützstellen ist zwei, durch Drücken des Buttons „Hinzufügen“ können Sie weitere Stützstellen einfügen (max. 128). Die Stützstellen L1 muss immer am niedrigsten Pegel sein, L2 und die folgenden müssen dann steigende Pegelwerte haben, das Gerinne muss also von unten nach oben definiert werden. Zum Editieren der Stützstelle markieren Sie diese mit einem Mausklick und geben dann den Pegel und den Breitenwert in den beiden Textfeldern rechts ein. Durch Drücken der Schaltfläche „Aktuelle Stützstellenwerte speichern“ bestätigen Sie Ihre Eingaben. Mit dem Button „Gerinneform anzeigen“, können Sie Ihre Eingaben grafisch überprüfen.

Bitte beachten Sie, dass die Anzeige immer „eckige Gerinne“ anzeigt, die Darstellung von Splineverbundenen Stützstellen ist in der Parametriersoftware nicht möglich.



6.4 Pfadkonfiguration

Nach der Definition der Gerinneform müssen die Pfadparameter eingegeben werden. Nachdem ein Pfad aktiviert wurde, sind dies insbesondere die Montagehöhe, die Pfadlänge, der Pfadwinkel und die Sendefrequenz.



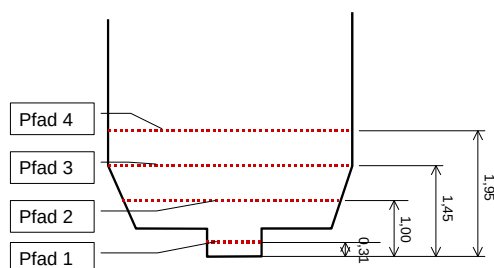
Nachdem Pfade einer Sektion zugeordnet wurden (siehe Kapitel Zuordnung einzelner Ultraschallpfade zu einer Sektion) können diese im Untermenü „Pfadparameter anzeigen“ parametrisiert werden.

Unter Sensortyp wählen Sie bitte den verwendeten Sensor aus, siehe Tabelle 6 (die Zahlen stehen für x100kHz, 5 bedeutet also 500kHz-Sensor).

Sollte sich Ihr Sensortyp nicht in der Auswahl befinden, so können Sie im Expertenmenü auch Sonderparametrierungen vornehmen. Wir empfehlen die Verwendung des Expertenmenüs aber nur für trainiertes Servicepersonal.

Sensortype	
XU-W2	250 kHz
XU-W5	500 kHz
XU-W10	1 MHz / 1MHz HD

Tabelle 6: Sensorauswahl



Die Installationshöhe ist die Höhe des Sensors bezogen auf die Einstellungen in der Gerinnedefinition. Im linken Beispielgerinne sind die Pfadhöhen 0.31m, 1.0m, 1.45m und 1.95m.

Für die Wahl der Pfadhöhen in offenen Gerinnen oder teilgefüllten Leitungen gelten folgende Regeln:

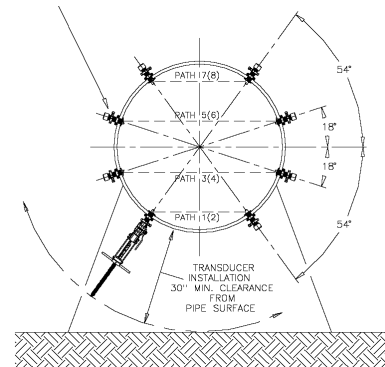


- Beim maximalen Pegel sollen alle Pfade ausreichend (siehe minimale Überdeckung der Ultraschallsensoren) überdeckt sein.
- Beim normalen Pegel sollen die meisten Pfade ausreichend überdeckt sein.
- Beim minimalen Pegel soll möglichst noch der unterste Pfad überdeckt sein.
- Der unterste Pegel muss einen ausreichenden Abstand vom Grund haben, dieser ist gleich der minimalen Überdeckung des Ultraschallsensors.
- Die Abstände zwischen den Pegeln sollen so gewählt werden, dass die Messsegmente ähnliche Flächen abdecken.

Bei der Verwendung von gekreuzten Pfaden (d.h. 2 Pfade auf der gleichen Höhe installiert, siehe Kapitel „Gekreuzte Pfade“) müssen – damit MultySonic 8000 die Pfade als gekreuzt erkennt - in der Parametriersoftware auch die exakt gleichen Höhen eingegeben werden (auch bei real vielleicht leicht abweichenden Werten).

In vielen Fällen lassen sich nicht alle der oben stehenden Regeln gleichzeitig erfüllen. Dann ist ein sinnvoller Kompromiss zu suchen.

Im Falle der Installation in einer gefüllten Leitung gibt es für die Sensoreninstallation Empfehlungen, die der ISO 60041 zu entnehmen sind. Für 4 einzel- bzw- 8 gekreuzte Pfade ist links die Standardinstallation gem. ISO 60041 dargestellt. In diesem Fall werden in dem Eingabefeld Pfadgewichtung die im Anhang angegebenen Gewichtungen für die einzelnen Pfade eingetragen. Bei einer 4-Pfadinstallation beträgt die Gewichtung für den ersten Pfad (untersten) beispielsweise 0.347855.



Unter der Schaltfläche Pfadverhältnis wird das Verhältnis der entlang des Pfades gemessenen Geschwindigkeit zu der gesamten mittleren Fließgeschwindigkeit eingetragen (siehe Kapitel Pfadsubstitution 6.10.7). Wir empfehlen die Änderung dieses Wertes nur in Absprache mit unserem geschulten Servicepersonal.

Die Pfadlänge ist der exakte Abstand zwischen den beiden Sensoroberflächen. Der Pfadwinkel ist der Winkel des Pfades zur Rohr- bzw. Gerinneachse (Fließrichtung).

Sollten die Kabel verkehrt angeschlossen sein (UP und DOWN verwechselt, siehe Kapitel Ultraschallboard), so zeigt der Pfad eine negative Fließgeschwindigkeit, die Fließgeschwindigkeitsberechnung invertiert werden kann durch Aktivieren des „Pfad invertiert“-Kästchens.

Wenn die Sensoren ausreichend mit Flüssigkeit überdeckt sind, und sichergestellt ist, dass die Fließgeschwindigkeit exakt 0m/s ist, so kann der ermittelte Offset im Eingabefenster „Nullpunkt Offset“ korrigiert werden. Bitte beachten Sie, dass diese Offsets in der Regel sehr gering sind und praktisch meist zu einem Geschwindigkeitsoffset von deutlich unter 1cm/s führen. Eine Korrektur ist also nur dann sinnvoll, wenn das Gerinne bzw. die Leitung absolut beruhigt ist und ausreichend lange steht.



6.4.1 Das Expertenmenü

Hier können Sie weitere pfadspezifische Einstellungen vornehmen. Einige der hier aufgeführten Parameter haben großen Einfluss auf die Systemstabilität. Alle Experteneinstellungen sind mit sinnvollen Defaultwerten vorbelegt. Wir empfehlen die Änderungen der Defaultwerte im Expertenmenü nur nach Rücksprache mit unserem geschulten Servicepersonal.

Sektion / Pfade definieren / Experteneinstellungen

Pfad definieren / Experteneinstellungen

Auto Window ☐

Sensordelay 4 μsek

Signalsequenz 753000

Sendefrequenz 500000 Hz

ADC 20MHz

untere Filterfrequenz 250000 Hz

obere Filterfrequenz 1200000 Hz

automatische Verstärkung (AGC) ☒

Signal Min 1600

Signal Max 1800

Verstärkung (Gain) 90

Maximale Verstärkung 200

Korrelationsqualität 80

Cal Factor 1

Samplerate 4096

CutOff aktivieren ☐

CutOff Auslöseschwelle 50

CutOff Samples vorher 50

CutOff Samples nachher 160

CutOff Filter ☐

OK Abbrechen

6.4.1.1 AutoWindow

Zum Empfang der Ultraschallsignale öffnet MultySonic 8000 nach einer intern berechneten Signallaufzeit den voraussichtlichen Empfangszeitpunkt des Signals. Dieser hängt u.a. von der Mediumtemperatur und -konsistenz ab. Da sich diese Parameter u.U. verändern können, ist es möglich, den Empfangszeitpunkt automatisch auf die Mediumsbedingungen anzupassen. Dies geschieht mit dem Parameter AutoWindow. In der Regel ist aber das Empfangsfenster groß genug, um sich verändernden Mediumsbedingungen auch ohne aktiviertes AutoWindow Rechnung zu tragen.



6.4.1.2 Sensordelay

Das Sensordelay ist ein Maß für die Trägheit des Ultraschallsensors, d.h. zwischen Anlegen der Steuerspannung und Emission des Nutzsignales besteht eine sehr kleine Zeitdifferenz. Diese wird hier eingestellt. Der Defaultwert (4 µsek) sollte nicht verändert werden.

6.4.1.3 Sendesequenz

Die Sendesequenz gibt die Codierung des Signals an. 753000 bedeutet, dass nach 7 Schwingungen ein Phasenwechsel von 180° erfolgt. Anschließend folgen 5 weitere Schwingungen und ein erneuter Phasenwechsel von 180°. Anschließend folgen dann die letzten drei Schwingungen. Ein emittiertes Signal besteht in diesem Beispiel also aus 15 Schwingungen.

Sinnvolle Sequenzen: 753000, 53300, 322000

Beispiele, siehe Abbildung 12.

6.4.1.4 Sendefrequenz

Hier wird die Sendefrequenz des Ultraschallsensors festgelegt. Diese ist hardwaremäßig vorgegeben und sollte nicht verändert werden.

6.4.1.5 ADC

Hier wird die Abtastfrequenz der Analog/Digitalwandlung eingestellt. In der Praxis bewährt hat sich eine Abtastfrequenz, die das 10fache der Signalfrequenz beträgt. Dies ist defaultmäßig voreingestellt.

6.4.1.6 Untere Filterfrequenz

Das Signal wird vor der Weiterverarbeitung gefiltert, um den Einfluss externer Störquellen zu reduzieren. Hier wird die untere Filterfrequenz eingestellt. Diese sollte deutlich kleiner sein als die Signalfrequenz.

Nur bei hoher EMV-Belastung sollte der Defaultwert nach oben verändert werden. Bitte halten Sie aber einen Abstand zur Signalfrequenz von etwa 20% der Signalfrequenz.

6.4.1.7 Obere Filterfrequenz

Hier wird die obere Filterfrequenz eingetragen. Diese sollte deutlich größer sein als die Signalfrequenz. Nur bei hoher EMV-Belastung sollte der Defaultwert nach unten verändert werden. Bitte halten Sie aber einen Abstand zur Signalfrequenz von etwa 20% der Signalfrequenz.

6.4.1.8 Automatische Verstärkung (AGC)

Die Automatische Verstärkung (Automatic Gain Control, AGC) bewirkt, dass die Signalverstärkung automatisch an sich verändernde Mediumsbedingungen angepasst wird. Die Signalamplitude wird somit automatisch auf einem günstigen Pegel geregelt. Die Regelgrenzen können manuell editiert werden.



6.4.1.9 Signal Min

Hier wird die untere Regelgrenze für die Amplitudenregelung eingestellt. Der minimale Wert beträgt 0. Defaultmäßig ist der Wert 1600 eingestellt.

6.4.1.10 Signal Max

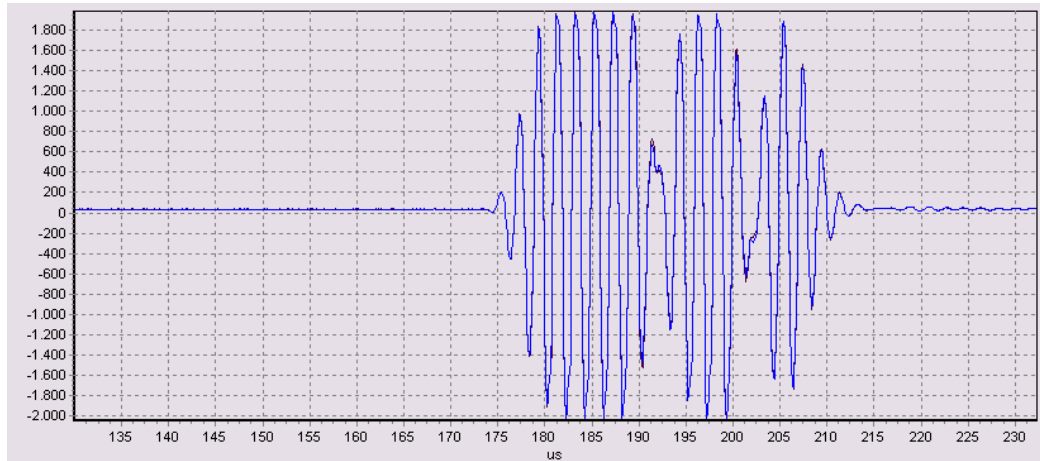


Abbildung 12: Ultraschallsignal – Sendesequenz 753000

Hier wird die obere Regelgrenze für die Amplitudenregelung eingestellt. Der maximale Wert beträgt 0. Defaultmäßig ist der Wert 1800 eingestellt.

Abbildung 12 zeigt ein Ultraschallsignal mit der Sendesequenz 753000. Die y-Achse zeigt die Signalstärke in einem normierten Wert von 0 bis 2000. Bei aktivierter AGC wird das Signal innerhalb des unter Signal Max und Signal Min eingestellten Bereichs gehalten.

6.4.1.11 Verstärkung (Gain)

Hier wird die Signalverstärkung eingestellt. Möglich sind Werte von 1-255. Bei aktivierter AGC wird die Verstärkung automatisch den Messbedingungen angepasst.

Bei deaktivierter AGC hängt der einzustellende Gain von der Pfadlänge und dem Medium ab. Bewährt haben sich Werte zwischen 130 und 190.

6.4.1.12 Maximale Verstärkung

Dieser Wert begrenzt die Signalverstärkung im Falle von aktivierter AGC. Dadurch wird verhindert, dass der Verstärker übersättigt und dadurch hohes Rauschen erzeugt wird. Durch die Voreinstellung von 200 wird die Verstärkung bereits sinnvoll begrenzt, geringere Werte sind je nach Applikation möglich. Hintergrund: Wenn bei einem Pfad temporär kein Signal gefunden wird (z.B. Treibgut,...) regelt MultySonic 8000 zunächst automatisch (wenn AGC aktiviert) die Verstärkung nach oben in der Hoffnung dann ein Signal zu bekommen – im Extremfall geht die Verstärkung in die Sättigung („in den Anschlag“).



6.4.1.13 Korrelationsqualität

Die minimale Qualität (CQ, siehe Kapitel „Das Pfadmenü“) gibt Auskunft über die Qualität der Korrelation für jede Einzelmessung. Hier wird ein Qualitätswert eingestellt, dessen Unterschreitung die Ungültigkeit der entsprechenden Einzelmessung zur Folge hat (d.h. diese Messung wird bei der Durchflussberechnung nicht berücksichtigt).

Der eingestellte Wert sollte zwischen 60 und 90 liegen.

Es kann zunächst mit einem geringeren Wert begonnen und die Ergebnisse der Korrelationsqualität (CQ, siehe Kapitel „Das Pfadmenü“) am Display beobachtet und die Grenze dann (mit einer Sicherheit von etwa 10 nach unten) angepasst werden.

6.4.1.14 Cal Faktor

Mittels dieses Faktors können Sie Einfluss auf die Geschwindigkeitsberechnung der einzelnen Pfade nehmen. Konkret wird die gemessene Pfadgeschwindigkeit mit diesem Faktor multipliziert. Da jeder Pfad mit äußerster Präzision misst (siehe Kapitel Genauigkeit), sind manuelle „Nachkalibrierungen“ in der Regel nicht notwendig.

6.4.1.15 PATH XX Samples

Hier wird die Anzahl der Abtastwerte (Samples) dargestellt, die von einem empfangenen Signal erzeugt werden sollen. Es stehen drei Auswahlmöglichkeiten zur Verfügung.

1024, 2048 und 4096.

Generell gilt: Je höher die Anzahl Samples, desto größer das Empfangsfenster und damit die Wahrscheinlichkeit, das Signal zu finden. Andererseits verbraucht eine hohe Anzahl Samples auch höhere Rechenleistung, wodurch die Anzahl der Einzelmessungen pro Sekunde reduziert wird.

Je höher die Parameterschwankungen des Mediums (v.a. Temperatur), desto größer sollte die Anzahl Samples gewählt werden. In der Regel genügt die Einstellung 2048.

6.4.1.16 CutOff aktiviert

Diese Funktion unterdrückt den Einfluss von Signalechos, die beispielsweise durch Reflektion an der Oberfläche entstehen. Die Störung der Messung durch Echos ist selten, die Aktivierung der CutOff-Funktion daher in der Regel nicht notwendig.

Die Funktionsweise besteht darin, dass ein gewisser Bereich vor und nach dem Nutzsignal „abgeschnitten“ wird und Signalechos (die durch die höhere Laufzeit in der Regel hinter dem eigentlichen Nutzsignal auftauchen) dadurch verschwinden.

Bei Aktivierung müssen weitere Einstellungen vorgenommen werden, siehe Kapitel CutOff-Auslöseschwelle ff.

6.4.1.17 CutOff-Auslöseschwelle

Hier wird die (Amplituden-)schwelle festgelegt, die dem System den Beginn des Nutzsignales signalisiert.

Dieser Schwellenwert ist relativ zur Maximalamplitude des aktuell empfangenen Signals. Empfehlenswert ist ein Wert um die 50(%).



6.4.1.18 CutOff-Samples vorher

Hier wird die Anzahl der Abtastwerte festgelegt, die vor der CutOff-Auslösung liegen, und nicht „abgeschnitten“ werden. Defaultmäßig ist hier ein Wert von 50 eingestellt.

6.4.1.19 CutOff-Samples nachher

Hier wird die Anzahl der Abtastwerte festgelegt, die nach der CutOff-Auslösung liegen, und nicht „abgeschnitten“ werden.

Vorsicht: Wird diese Anzahl zu gering gewählt, wird ein Teil des Nutzsignales mit „abgeschnitten“. Die Mindestanzahl lässt sich aus der Anzahl der verwendeten Schwingungen (siehe Kapitel Sendesequenz) multipliziert mit dem Verhältnis aus Abtastfrequenz zu Signalfrequenz.

Beispiel:

Signalfrequenz=500kHz, Abtastfrequenz 5MHz,
Sendesequenz=753000 (d.h.15 Schwingungen)

->Abtastfrequenz/Signalfrequenz=10

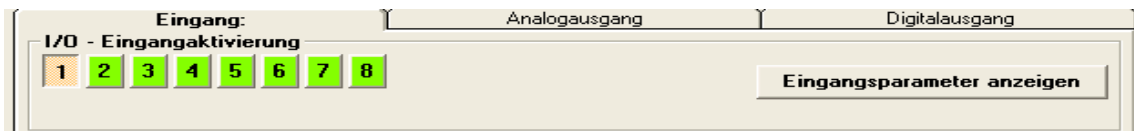
->10*15=150 = Mindestanzahl CutOff-Samples nachher

6.4.1.20 Path CutOff Filter

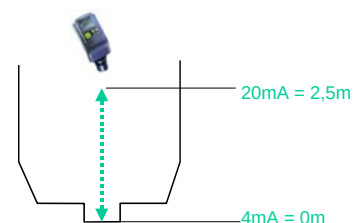
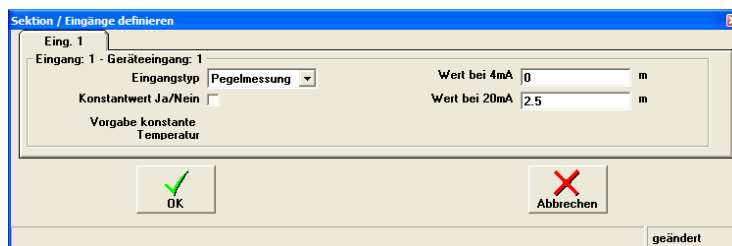
Nach Aktivierung dieser Option wird die Signalfilterung vor Beginn der CutOff-Prozedur angewandt. Ansonsten wird die Signalfilterung nicht angewandt.

6.5 Konfiguration der Pegelmessung

Sofern Sie keine ständig gefüllte Leitung messen und der Pegel variiert, benötigen Sie zur exakten Abflussmessung eine Pegelmessung. Die Einstellung findet nach Aktivierung im Menü „Eingangsparameter anzeigen“ statt.



Ordnen Sie zuerst einen der Analogausgänge durch Drücken auf einen der Buttons Ihrer Sektion zu (siehe oben, Eingang 1). Im Untermenü „Eingangsparameter anzeigen“ nehmen Sie dann die Einstellungen vor.



Definieren Sie als Eingangstyp „Pegelmessung“ und definieren Sie die Messbereichswerte für das 4 – 20 mA-Eingangssignal. Sollte der Pegel konstant sein, so kann auch ein Konstantwert vorgegeben werden.

Über die Eingabefläche Fehlerwert kann ein Pegelwert eingegeben werden, der bei einer Fehlfunktion bzw. Ausfall des Pegelmessgerätes alternativ für die Durchflussberechnung verwendet wird.



6.6 Konfiguration der analogen Ausgänge

Ordnen Sie durch Klicken auf die Schaltflächen einen oder mehrere Analogausgänge der gewünschten Sektion zu. Es sind nur diejenigen Ausgänge wählbar, die noch keiner anderen Sektion zugeordnet sind.

Im Untermenü „Analogausgangsparameter anzeigen“ können Sie nun den Analogausgang parametrieren.

Wählen Sie zunächst aus, welche Messgröße Sie am gewählten Analogausgang darstellen möchten. Definieren Sie anschließend den Messbereich für die 4 - 20mA. Zuletzt können Sie eine Fehlerstrom definieren, der im Fehlerfall ausgegeben werden soll. Typisch sind 120 % (=23,2mA) oder -10% (=2,8mA)

Anmerkung: MultySonic 8000 erfasst auch Rückströmungen („negative Durchflüsse“). Die Skalierung kann also auch vom Negativen ins Positive reichen.

Beispiel:

4mA = -5 m3/sek; 20mA = 5m3/sek. Bei Durchfluss gleich 0 würden in diesem Beispiel 12mA ausgegeben.

Es stehen pro I/O-Karte 4 analoge Ausgänge zur Verfügung, die mit folgenden Signalen belegt und frei skaliert werden können.

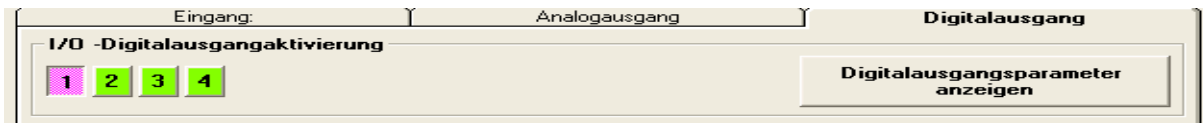
Ausgangstyp	Einheit
Durchfluss	m ³ /s
Pegel	m
Temperatur	°C
Geschwindigkeit (=mittlere Fließgeschwindigkeit)	m/s
Trübung	auf Anfrage
Ausgabe Fehlerstrom	In diesem Fall wird der unter dem Eingabefeld Fehlerstrom eingegebene Wert in mA ausgegeben

Tabelle 7: Analogausgangstypen



6.7 Konfiguration der Digitalausgänge

Ordnen Sie durch Klicken auf die Buttons einen oder mehrere Digitalausgänge der gewünschten Sektion zu.



Bitte beachten Sie, dass es sich bei den Digitalausgängen 1 und 2 um die Transistorausgänge handelt, die Digitalausgänge 3 und 4 sind die Relais. Relais und Transistorausgänge werden in der Parametrierung identisch behandelt. Im Untermenü „Digitalausgangsparameter anzeigen“ können Sie die Digitalausgänge parametrieren.

Wählen Sie im Drop-Down-Menü „Digitalausgangstyp“ aus, welche Funktion der Digitalausgang ausführen soll. Es stehen eine Vielzahl von Min-Max-Grenzwerte zur Verfügung. Die Übertragung von Zählimpulsen ist ebenso möglich wie das Schalten von Alarmen im Falle eines Systemfehlers.

In den Min-Max-Feldern werden Grenzwerte definiert, im Zählwertfenster ein Zählwert (siehe nächste Unterkapitel). Durch Setzen des Häkchens „Ausgang invertiert“ können Sie die Schaltfunktion umkehren. Dies ermöglicht z.B. eine Alarmierung im Falle des Stromausfalles, weil Relais (Ausgang 3 und 4) im Alarmfall bzw. bei Stromausfall dann abfallen.

Mit den Eingabefeldern „Min Frequenz“ bzw. „Max Frequenz“ können Sie die minimalen und maximalen Schaltfrequenzen der digitalen Ausgänge festlegen. Für die Relaisausgänge (Transistorausgänge) sollte der Maximalwert 25 (250) nicht überschreiten.

Ein Maximalwert von 25 bedeutet beispielsweise, dass pro Sekunde maximal 25 Zählimpulse ausgegeben werden können.

In der Regel ist es jedoch nicht notwendig, die Defaultwerte zu verändern.

6.7.1 Zählimpulse

Mit einem Zählimpuls können kumulierte Durchflusswerte signalisiert werden. Bei der Auswahl Zählimpuls muss ein Zählwert (Eingabefeld Zählwert für Zählimpulse) definiert werden (in m^3). Z.B. bedeutet hier der Wert 10, dass ein Impuls pro $10m^3$ ausgelöst wird

Achtung: Es darf nur ein Zählimpuls pro Messstelle (Sektion) definiert werden.



6.7.2 Sektionsalarm

Der Sektionsalarm signalisiert einen Fehler der Messung. D.h. Sektionsalarm wird dann ausgelöst, wenn die Messung trotz richtiger Randbedingung nicht funktioniert, z.B.:

- Wenn die Mindestanzahl funktionierender Pfade unterschritten wird.
- Wenn trotz ausreichender Überdeckung kein Pfad gültige Signale liefert.

6.7.3 Konstantwerte

Wählen Sie „Konstant“ an, um Ausgänge auf Konstantwerte zu setzen (z.B. zur Überprüfung von Signalübermittlung).

6.7.4 Min-Alarme, Max-Alarme, Min/Max-Alarme

MultySonic 8000 bietet Ihnen eine Reihe von Alarmen, die bei Über- und/oder Unterschreiten von definierbaren Schaltschwellen ausgelöst werden. Min (Max) Alarm bedeutet, dass ein Alarm dann ausgelöst wird, wenn der entsprechende Messwert unter (über) die definierte Schwelle fällt (steigt).

Mit einem Min/Max-Alarm wird eine Bandbreite definiert, innerhalb derer sich der entsprechende Messwert bewegen muss, ohne dass ein Alarm erzeugt wird.

- Beispiel 1 (siehe Abbildung 13): Sobald der Pegel kleiner als 0.45m wird, soll ein Alarm ausgewählt werden.

Sektion / Digitalausgänge definieren

Ausg. 1

Digitalausgang 1 Gerätedigitalausgang: 1

Digitalausgangstyp: Min-Alarm Pegel in m

Min = Schaltwert in Typeneinheit: 0.45

Max = Schaltwert in Typeneinheit: 0

Zählwert für Zählpulswert für Typ 2: 0

Ausgang invertiert: ☐

Min Frequenz: 1

Max Frequenz: 25

OK Abbrechen

geändert

Abbildung 13: Beispiel für Min-Alarm

- Beispiel 2 (siehe Abbildung 14): Sobald die Durchflussgeschwindigkeit einen Wert von 7 m/s überschreitet, soll ein Alarm ausgelöst werden.

Abbildung 14: Beispiel für Max-Alarm

- Beispiel 3 (siehe Abbildung 15): Sobald der Durchfluss kleiner als 0.1 m³/s oder größer als 100m³/s ist, soll ein Alarm ausgelöst werden.

Abbildung 15: Beispiel Min/Max-Alarm

6.8 Konfiguration der Grundeinstellungen

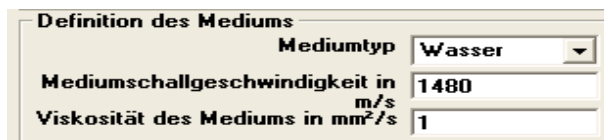
Im Menübereich „Grundeinstellungen“ legen Sie die Berechnungsgrundlagen und Konstanten für die Abflussmessung im offenen Gerinne bzw. in teilgefüllten Leitungen fest. Die Einstellungen haben keinen Einfluss, bei der Messung gefüllter Leitungen. Im Falle einer wechselnd teilgefüllt/gefüllten Leitung wird im teilgefüllten Fall mit dieser Berechnungsgrundlage (ISO 6416) und im vollgefüllten Fall mit der Berechnungsgrundlage der ISO60041 (=IEC41) gerechnet.

Die unterschiedlichen Berechnungsmodelle sind im Kapitel Berechnungsalgorithmen beschrieben. Hier (Tabelle 2) finden Sie auch Tabellen mit Standarwerten für die Konstanten $KR(=K)$ bzw. KB , die in diesem Menüfenster abgefragt werden.



Die Option Haltezeit ist für Anwendungen gedacht, bei denen es zu temporären Messunterbrechungen kommen kann. Solche Messunterbrechungen können z.B. durch stark gestörte Signale, den Messpfad passierende Hindernisse oder andere kurzzeitige Störungen verursacht werden. Um zu verhindern, dass solche temporären, kurzzeitigen Störungen zu Alarmen führen, werden die zuletzt anstehenden Messwerte für die Dauer des Haltezeitwertes (in Sekunden) gehalten.

6.9 Konfiguration des Mediums



Im Menübereich „Definition des Mediums“ können die Einstellungen zum Medium vorgenommen werden. Es sind dies die Definition der Mediumsschallgeschwindigkeit und der Viskosität. In der folgenden Tabelle finden Sie typische Werte für eine Reihe von Medien.

Dynamischer Viskositätskoeffizient von verschiedenen Flüssigkeiten:

Flüssigkeit	T°C	Pg/cm ³	Vm/s	V(x10 ⁻⁶ m ² /s)
Azeton	20	0.7905	1190	0.407
Anilin	20	1.0216	1659	1.762
Äther	20	0.7135	1006	0.336
Äthylenglykol	20	1.1131	1666	21.112
Chloroform	20	1.4870	1001	0.383
Glyzerin	20	1.2613	1923	11.885
Essigsäure	20	1.0495	1159	1.162
Methylazetat	20	0.928	1181	0.411
Äthylazetat	20	0.900	1164	0.499
Schwerwasser	20	1.1053	1388	1.129
Tetrachlormethan	20	1.5942	938	0.608
Quecksilber	20	13.5955	1451	0.114
Nitrobenzol	20	1.207	1473	1.665
Schwefelkohlenstoff	20	1.2634	1158	0.290
n-Pentan	20	0.6260	1032	0.366
n-Hexan	20	0.654	1083	0.489
Spindelöl	20	0.905	1324	15.7
Benzin	20	0.803	1250	0.4 to 0.5
Wasser	20	1.	1460	2.004 (20°C)

Anmerkung: T°C = Temperatur, p = Dichte, V = Schallgeschwindigkeit, v = kinematische Viskosität



Schallgeschwindigkeit, welche von der Wassertemperatur abhängig ist (0 bis 100 °C):

T°C	Vm/s	T°C	Vm/s	T°C	Vm/s	T°C	Vm/s
0	1402.74						
1	1407.71	26	1499.64	51	1543.93	76	1555.40
2	1412.57	27	1502.20	52	1544.95	77	1555.31
3	1417.32	28	1504.68	53	1545.92	78	1555.18
4	1421.98	29	1507.10	54	1546.83	79	1555.02
5	1426.50	30	1509.44	55	1547.70	80	1554.81
6	1430.92	31	1511.71	56	1548.51	81	1554.57
7	1435.24	32	1513.91	57	1549.28	82	1554.30
8	1439.46	33	1516.05	58	1550.00	83	1553.98
9	1443.58	34	1518.12	59	1550.68	84	1553.63
10	1447.59	35	1520.12	60	1551.30	85	1553.25
11	1451.51	36	1522.06	61	1551.88	86	1552.82
12	1455.34	37	1523.93	62	1552.42	87	1552.37
13	1459.07	38	1525.74	63	1552.91	88	1551.88
14	1462.70	39	1527.49	64	1553.35	89	1551.35
15	1466.25	40	1529.18	65	1553.76	90	1550.79
16	1469.70	41	1530.80	66	1554.11	91	1550.20
17	1473.07	42	1532.37	67	1554.43	92	1549.58
18	1476.35	43	1533.88	68	1554.70	93	1548.92
19	1479.55	44	1535.33	69	1554.93	94	1548.23
20	1482.66	45	1536.72	70	1555.12	95	1547.50
21	1485.69	46	1538.06	71	1555.27	96	1546.75
22	1488.63	47	1539.34	72	1555.37	97	1545.96
23	1491.50	48	1540.57	73	1555.44	98	1545.14
24	1494.29	49	1541.74	74	1555.47	99	1544.29
25	1497.00	50	1542.87	75	1555.45	100	1543.41

Anmerkung: T = Temperatur, V = Ultraschallgeschwindigkeit

Bitte beachten Sie, dass MultySonic 8000 diese Angabe lediglich für die interne Berechnung der ungefähren Signallaufzeit benötigt.

Die Durchflussmessung und deren Genauigkeit ist aber in jedem Falle unabhängig von der Mediumsschallgeschwindigkeit. Somit ist eine ungefähre Angabe ausreichend.



6.10 Konfiguration der Basisparameter

Im Menübereich „Basisparameter“ werden verschiedene Einstellungen zur Sektion vorgenommen.

6.10.1 Minimale Sensorüberdeckung

Um sicherzustellen, dass die Laufzeitmessung optimal funktioniert, sollen die Sensoren ausreichend mit Flüssigkeit überdeckt sein. Empfohlene Werte in Übereinstimmung mit der ISO6416 sind:

Sensorfrequenz	Pfadlänge	Empfohlene minimale Überdeckung
100kHz	>100m	0,9m
200kHz	>50m	0,43m
500kHz	>30m	0,21m
500kHz	>3m	0,065m
1MHz	>3m	0,045m
1Mhz	>1m	0,03m
1Mhz	<1m	0,025m
2Mhz	<1m	0,02m

6.10.2 Nullpunktunterdrückung min.

Durchflüsse, deren Betrag kleiner ist, als der hier eingegebene Wert (in m^3/s), werden zu Null gesetzt. Bei Eingabe von z.B. 0,02 werden Durchflusswerte im Bereich $]0,02..0,02[$ zu Null gesetzt.

6.10.3 Nullpunktunterdrückung min. Pegel

Alle Pegel (und damit Abflüsse) unterhalb dieses Pegels werden zu Null gesetzt. Somit wird verhindert, dass sehr kleine und damit u.U. fehlerbehaftete Pegelwerte in die Berechnung mit eingehen (z.B. „Dreckeffekte“ bei der Verwendung von auf dem Gerinneground montierten Drucksonden).

6.10.4 Temperaturoffset

MultySonic 8000 ermittelt aus der gemessenen Schallgeschwindigkeit die Temperatur des Mediums. Durch Fehler im Einmessen oder durch natürliche Sensorunsicherheiten kann dies errechnete Temperatur von der tatsächlichen abweichen. Dieses Offset kann mittels dieser Eingabemöglichkeit korrigiert werden. Die berechnete Temperatur ist lediglich ein zusätzlicher Wert, den Sie z.B. per Analogausgang verwenden können. Die berechnete Temperatur hat keinerlei Einfluss auf die Durchflussmessung. Die Korrektur per Eingabe eines Offsetwertes ist also nur dann ggf. notwendig, wenn das Temperatursignal zur Weiterverarbeitung benutzt werden soll.



6.10.5 Dämpfungstyp

MultySonic 8000 stellt für den Abfluss zwei Dämpfungsfunktionen (Messwertglättung) zur Verfügung: Die Standarddämpfung und Smartdamp. Bei der Standarddämpfung handelt es sich um eine Dämpfung erster Ordnung (T63), die korrespondierende Zeit wird in Sekunden im Fenster „Dämpfungszeit“ eingegeben. Bei der Auswahl „Smartdamp“ handelt es sich um eine intelligente Dämpfungsstrategie, die bei sprunghaften Messwertänderungen diese zeitnah nachvollzieht aber bei natürlichen Fluktuationen des Messwertes dennoch zu einer guten Messwertglättung führt. Höhere Dämpfungswerte führen zu stärkerer Messwertglättung, niedrigere Dämpfungswerte führen zu schnellerer Reaktion.

10-90 Sekunden haben sich in der Praxis als empfehlenswerte Werte erwiesen.

6.10.6 Pegelmaximum

Diese Eingabemöglichkeit ist nur bei Gerinnetypen „wechselnd gefüllt oder teilgefüllt“ bzw. „gefüllte Leitung/gefülltes Gerinne“ aktiv. Hier wird angegeben, ab welchem Pegeleingangswert die Leitung als gefüllt betrachtet wird.

Beispiel:

Gewählter Gerinnetyp: Gefüllte Rohrleitung mit Durchmesser 1.6 m

Gewähltes Pegelmaximum: 0.98

In diesem Fall wird ab einem Pegeleingangssignal von $(0.98 \cdot 1.6\text{m}) = 1.568\text{ m}$ das Gerinne als gefüllt betrachtet.

Die Eingabe eines Wertes empfiehlt sich bei Messstellen, die den Durchfluss im Falle der Teilfüllung nach ISO 6416 (teilgefüllte Leitungen) und im Falle der Vollfüllung nach ISO60041 (IEC41, gefüllte Leitungen) berechnen sollen.

Dadurch wird sichergestellt, dass bei tatsächlicher Vollfüllung aber einem etwas zu gering gemessenem Pegel (z.B. wg. Offset im Pegelmesser) der lediglich Teilfüllung signalisiert auch tatsächlich nach dem Modell für gefüllte Leitungen und der damit einhergehenden Genauigkeit gerechnet wird.

6.10.7 Pfadsubstitution

Diese Eingabemöglichkeit ist nur bei Gerinnetypen „wechselnd gefüllt oder teilgefüllt“ bzw. „gefüllte Leitung/gefülltes Gerinne“ aktiv. Durch Setzen des Häkchens wird die Pfadsubstitution aktiv, d.h. auch ausgefallene Pfade tragen weiterhin - mit einem berechneten Geschwindigkeitswert - zur Durchflussberechnung bei.

Pfadsubstitution bedeutet, dass die für die Durchflussberechnung benötigte Fließgeschwindigkeit nach dem Ausfall eines Pfades weiter zur Verfügung steht. Diese „substituierte“ Geschwindigkeit kann errechnet werden aus den vor dem Ausfall vorhandenen Messdaten. Konkret wird das Verhältnis von gemessener Pfadfließgeschwindigkeit zu gesamter mittlerer Gerinnefließgeschwindigkeit betrachtet. Der Eintrag dieses Verhältnisses erfolgt gesondert für jeden Pfad im Pfadparametermenü (siehe Kapitel Pfadkonfiguration).

Wir empfehlen vor der Aktivierung Rücksprache mit unserem geschulten Servicepersonal.



Es gilt folgende Formel zur Berechnung der substituierten Geschwindigkeit:

$$v_{\text{substituiert}} = \left[\frac{1}{\text{anzahlaktivePfade}} \sum_{\text{aktivePfade}} \frac{v_{\text{aktiverPfad}}}{\text{Path\_Ratio}_{\text{aktiverPfad}}} \right] * \text{Path\_Ratio}_{\text{substituierterPfad}}$$

6.10.8 Mindestanzahl funktionierender Pfade

Hier tragen Sie die Anzahl der Pfade ein, die ordnungsgemäß arbeiten müssen. Arbeiten weniger als die hier angegebenen Pfade ordnungsgemäß, wird ein Sektionsalarm ausgegeben. Hierfür muss ein digitaler Ausgang entsprechend definiert werden (Menü „Digitalausgangsparameter anzeigen“, siehe Kapitel 6.7).

Ein Pfad wird als funktionsuntüchtig betrachtet, wenn nach Ablauf der Haltezeit der Pfadstatus -1 ist (keine Messergebnisse).

Bei einer gering gewählten Haltezeit und temporärer Messunterbrechung (z.B. durch Hindernisse im Medium) wird also u.U. auch bei grundsätzlich funktionstüchtigen Pfaden ein Alarm ausgegeben.

Die Mindestanzahl funktionierender Pfade sollte also nicht zu hoch gewählt werden.

6.11 Trockenwetterabfluss

Im Normalfall werden die Fließgeschwindigkeiten sowie der Wasserstand (im teilgefüllten Gerinne) gemessen und dadurch der Durchfluss berechnet. Voraussetzung dafür ist eine ausreichende Überdeckung mit Wasser und eine funktionierende Signalübertragung (gültige Signale). Für den (Trockenwetter) Fall, dass die Überdeckung des untersten Pfades für eine Messung nicht ausreicht, kann der Abfluss auch mittels Abflussgleichung aus dem Pegelwert errechnet werden. Dafür steht zum einen die bekannte Abflussgleichung nach Manning-Strickler zur Verfügung, zum anderen können auch eigenen Abflusskurven im Gerät hinterlegt werden.

MultySonic 8000 schaltet dabei automatisch zwischen normaler Messung mit Ultraschallsensoren und Abflussgleichung um, sobald:

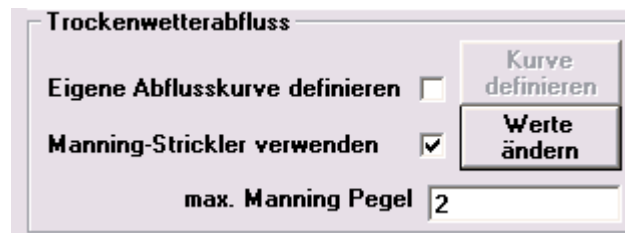
- a) Der unterste Pfad nicht mehr ausreichend überdeckt ist (Installationshöhe + eingestellte Überdeckung) oder
- b) Ein oder mehrere Pfade zwar ausreichend überdeckt sind, aber keine gültigen Signale liefern (siehe auch Kapitel Pfad-Status).

Die Einstellungen für den Trockenwetterabfluss werden dabei im Feld Trockenwetterabfluss eingegeben.



6.11.1 Trockenwetterabfluss nach Manning-Strickler

Setzen Sie im Feld „Manning-Strickler“ verwenden einen Haken.



Trockenwetterabfluss

Eigene Abflusskurve definieren ☐

Manning-Strickler verwenden ☒

max. Manning Pegel

Kurve definieren

Werte ändern

Unter max. Manning Pegel tragen Sie denjenigen Pegel ein, bis zu dem maximal nach Manning-Strickler gerechnet werden soll. Ist der gemessene Pegelstand größer als der hier eingetragene Wert, wird nicht nach Manning-Strickler gerechnet, auch wenn die Voraussetzungen gegeben sind.

Mit Klick auf die Schaltfläche „Werte ändern“ gelangen Sie zur Koeffizienteneingabe. Für die Auswahl der Koeffizienten, siehe Kapitel im Modus „Teilgefüllte Leitung, offene Gerinne“, (Tabelle 1).



Manning-Strickler

Abflussgleichung Manning Strickler

Rauhigkeitskoeffizient

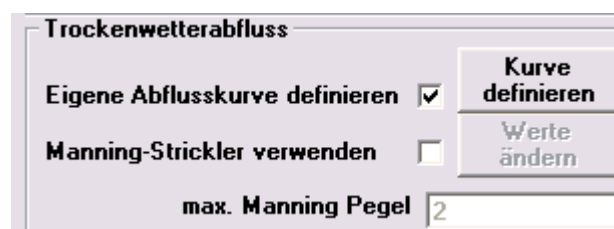
Energiegefälle

OK

Abbrechen

6.11.2 Trockenwetterabfluss mit eigener Q-h-Kurve

Zur Aktivierung einer eigenen Abflusskurve setzen Sie den Haken bitte beim Feld „Eigene Abflusskurve“ definieren.



Trockenwetterabfluss

Eigene Abflusskurve definieren ☒

Manning-Strickler verwenden ☐

max. Manning Pegel

Kurve definieren

Werte ändern

Unter max. Manning Pegel tragen Sie denjenigen Pegel ein, bis zu dem maximal nach Manning-Strickler gerechnet werden soll. Ist der gemessene Pegelstand größer als der hier eingetragene Wert, wird nicht nach Manning-Strickler gerechnet, auch wenn die Voraussetzungen gegeben sind.

Mit Klick auf die Schaltfläche „Kurve definieren“ gelangen Sie zur Werteeingabe für Ihre Abflusskurve.

Eigene Abflusskurve definieren

Eigene Abflusskurve definieren- Stützstellenparameter

Hinzufügen Entfernen

L 2	Pegel: 0 / Durchfluss: 0
L 1	Pegel: 0 / Durchfluss: 0

Pegel in Meter
0

Durchfluss in m³/s
0

Aktuelle Stützstellenwerte speichern

OK Abbrechen

Zur Definition einer eigenen Abflusskurve werden verschiedenen Pegelständen jeweils für diesen Pegel gültige Durchflusswerte eingegeben. Den Pegel tragen Sie dabei im Eingabefeld Pegel in Meter, den Durchfluss im Eingabefeld Durchfluss in m³/s ein. Nach Eingabe einer Stützstelle klicken Sie bitte jeweils auf „Aktuelle Stützstellenwerte“ speichern.

Mit den Schaltflächen „Hinzufügen“ bzw. „Entfernen“ können Stützstellen hinzugefügt bzw. entfernt werden.

Es können maximal 15 Stützstellen definiert werden, wobei die Stützstelle (Pegel=0, Durchfluss=0) automatisch - ohne hier angezeigt zu werden - im Gerät angelegt wird.

Achtung: Werden mehrere Stützstellen angelegt, muss der Pegel der höheren Stützstellen größer sein als der die der Vorgängerstützstelle (Stützstelle L3 muss einen höheren Pegelwert aufweisen als L2, L2 einen größeren als L1, usw.).

Ein Beispiel einer Abflusskurve sehen Sie im folgenden Bild (5 selbst eingegebene Stützstellen + die standardmäßig im Gerät hinterlegte Stützstelle 0/0). Die standardmäßig im Gerät hinterlegte Stützstelle 0/0 bitte hier nicht noch einmal eingeben.



Die Durchflusswerte zwischen zwei Stützstellen (Zwischenwerte) werden durch lineare Interpolation gebildet.

6.12 Signalplausibilität

Jeder Pfad führt pro Sekunde viele Einzelmessungen durch (je nach Pfadlänge bis zu 120). Durch temporäre Störungen (Mediumsdiskontinuität z.B. durch Gasbelastung) kann es von Zeit zu Zeit vorkommen, dass einzelne fehlerbehaftete Messungen in die Durchflussberechnung eingehen.

Um diese fehlerhaften Messungen aus der Durchflussberechnung auszuschließen, können verschiedenen Parameter eingestellt werden, die die Plausibilität der Messwerte prüfen.

6.12.1 Minimale und maximale Schallgeschwindigkeit

MultySonic 8000 berechnet bei jeder Einzelmessung aus den Signallaufzeiten die Schallgeschwindigkeit des Mediums. Unter den Eingabefeldern minimale bzw. maximale Schallgeschwindigkeit werden Grenzwerte definiert, innerhalb derer sich die errechnete Schallgeschwindigkeit befinden muss, damit die Einzelmessung als gültig betrachtet wird.

Die Schallgeschwindigkeit des Wassers hängt dabei von der Wassertemperatur ab. Bei 0°C liegt diese z.B. bei 1402 m/s, bei 60°C bei 1551 m/s.

Wenn Ihre Wassertemperatur also im Bereich 0° - 60°C ist, muss auch die Schallgeschwindigkeit im Bereich 1402 - 1551 m/s liegen. Allerdings wird die Schallgeschwindigkeit in kleinem Maße auch vom Salzgehalt bzw. Schwebstoffanteil beeinflusst, sodass wir empfehlen, ca. 50 - 100 m/s als Sicherheit nach unten (für minimale Schallgeschwindigkeit) bzw. nach oben (für maximale Schallgeschwindigkeit) einzurechnen.

Sinnvolle Werte für min (max-)Werte könnten dann beispielsweise 1350 (1600) sein.



6.12.2 Minimale Signalqualität

Im Eingabefeld „min. Signalqualität“ kann ein unterer Grenzwert für die Signalqualität definiert werden.

Die Signalqualität setzt sich aus dem Signal-Rauschabstand sowie den Signalenergie- und –amplitudenwerten zusammen.

Werte zwischen 30 und 100 deuten auf eine gute Signalübertragung hin.

Werte kleiner als 10 deuten auf schwierige Messbedingungen bzw. temporäre Störungen hin.

Empfehlenswert ist die Eingabe eines Wertes zwischen 25 und 70.

Es kann zunächst mit einem geringen Wert begonnen und die Ergebnisse der Signalqualität am Display beobachtet und die Grenze dann (mit einer Sicherheit von etwa als 10 nach unten) angepasst werden.

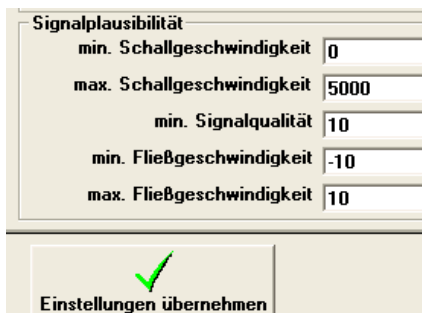
6.12.3 Minimale und maximale Fließgeschwindigkeit

Die einzelnen Pfadgeschwindigkeiten werden zu einer mittleren Gesamtfließgeschwindigkeit der Messstelle verrechnet.

In den Eingabefeldern minimale bzw. maximale Fließgeschwindigkeit werden Grenzwerte definiert, innerhalb derer sich die errechnete Schallgeschwindigkeit befinden muss, damit die Gesamtfließgeschwindigkeit als gültig betrachtet wird.

Wenn Sie Anhaltspunkte über die zu erwartenden minimalen und maximalen Fließgeschwindigkeiten haben, tragen Sie diese Werte bitte in die entsprechenden Felder ein.

6.13 Erzeugen des Parameterfiles



Signalplausibilität	
min. Schallgeschwindigkeit	0
max. Schallgeschwindigkeit	5000
min. Signalqualität	10
min. Fließgeschwindigkeit	-10
max. Fließgeschwindigkeit	10

 Einstellungen übernehmen

Nach Beendigung Ihrer Eingaben bestätigen Sie diese durch Drücken der Schaltfläche „Einstellungen übernehmen“.

Darauf öffnet sich wie aus Windows® bekannt ein Fenster zum Abspeichern der Parameter. Bitte beachten Sie, dass in MultySonic 8000 nur Dateien geladen werden können, deren Name parameter.par lautet.

Zum Übertragen des Parameterfiles zum MultySonic 8000 beachten Sie bitte das Kapitel „Übertragen eines neuen Parameterfiles“, sowie das Kapitel „Aktivieren eines übertragenen Parameterfiles“.



7. Anhang

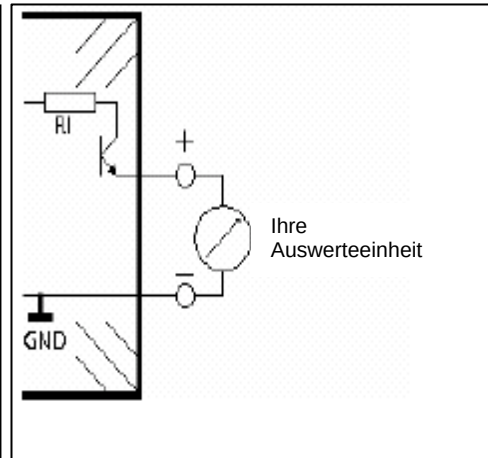
7.1 Anschlusspläne für die Impulsausgänge

aktiv 1

Bei diesem Vorschlag ist der Impulsausgang aktiv geschaltet.

Schließen Sie Ihre Auswerteeinheit direkt an die Anschlüsse des MultySonic 8000 an. Beachten Sie hierbei, dass der maximale Ausgangsstrom bei ca. 30 mA liegt. Eventuell benötigen Sie einen Basisvorwiderstand.

In diesem Fall haben Sie einen positiven Impuls, d. h., dass im Ruhezustand kein Strom fließt und keine Spannung anliegt. Wird der Impuls vom MultySonic 8000 ausgegeben, fließt Strom.

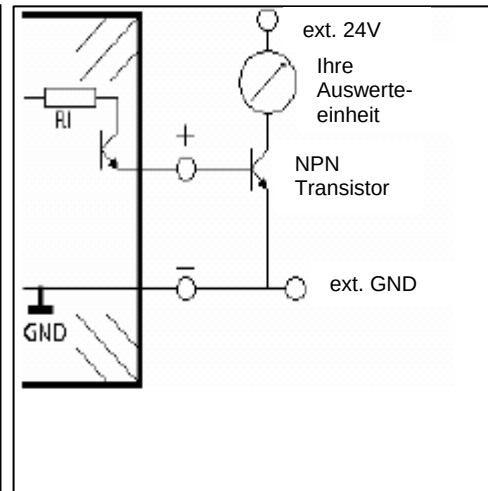


aktiv 2

Bei diesem Vorschlag ist der Impulsausgang aktiv geschaltet.

Benötigt Ihre Auswerteeinheit mehr Strom, als im Vorschlag aktiv 1, können Sie den Strom durch einen NPN-Transistor verstärken. In diesem Fall benötigen Sie eine externe Spannungsquelle. Eventuell benötigen Sie einen Basisvorwiderstand.

In diesem Fall haben Sie einen positiven Impuls, d. h., dass im Ruhezustand kein Strom fließt und keine Spannung anliegt. Wird der Impuls vom MultySonic 8000 ausgegeben, fließt Strom.

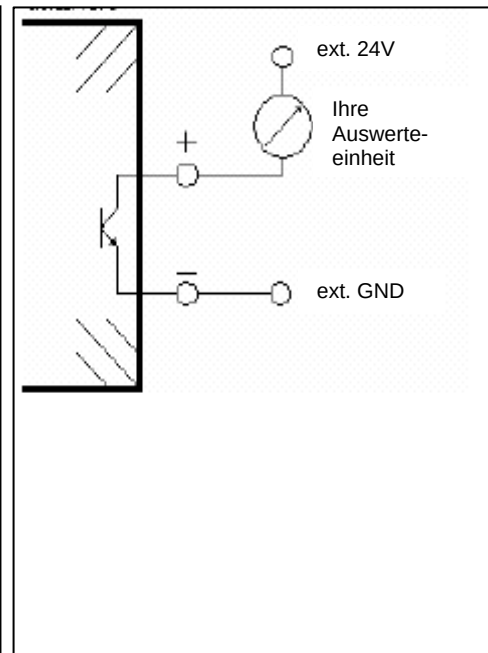


passiv 1

Bei diesem Vorschlag ist der Impulsausgang passiv geschaltet.

Sie benötigen für diese Schaltung eine externe Spannungsquelle. Schließen Sie Ihre Auswerteeinheit mit dem Plus Eingang an den Pluspol der Spannungsquelle an, mit dem Minuseingang an den Pluspol des Impulsausgangs. Den Minuspol des Impulsausgangs schließen Sie an den Minuspol der externen Spannungsquelle.

Beim Transistor im MultySonic 8000 handelt es sich um ein Photorelais, ein Bauteil ähnlich einem Optokoppler. Dies hat den Vorteil, dass Ihre Auswerteeinheit galvanisch vom MultySonic 8000 getrennt ist. Beachten Sie bitte, dass der maximale Strom für das Photorelais auf 100 mA beschränkt ist.



Gegebenenfalls müssen Sie noch einen Widerstand in Reihe zu Ihrer Auswerteeinheit anschließen.

In diesem Fall haben Sie einen positiven Impuls, d. h., im Ruhezustand fließt kein Strom. Wird der Impuls vom MultySonic 8000 ausgegeben, fließt Strom.

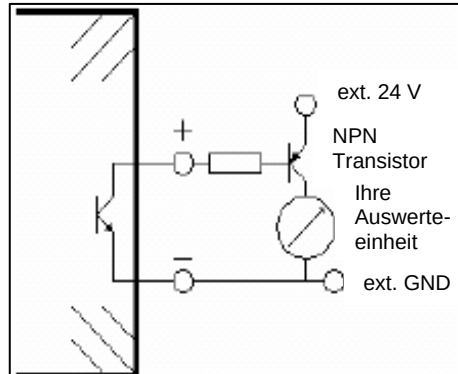
passiv 2

Bei diesem Vorschlag ist der Impuls Ausgang passiv geschaltet. Verwenden Sie diese Schaltung, wenn Sie mehr Strom benötigen, als im Vorschlag passiv 1 zur Verfügung steht.

Sie benötigen für diese Schaltung eine externe Spannungsquelle. Schließen Sie einen PNP-Transistor mit dem Emitter an den Pluspol der externen Spannungsquelle an, die Basis über einen Basisvorwiderstand an den Pluspol des Impuls Ausgangs. Den Kollektor des Transistors schließen Sie an den Pluspol Ihrer Auswerteeinheit an. Den Minuspol der Auswerteeinheit schließen Sie an die Minuspole des Impuls Ausgangs und der externen Spannungsquelle an.

Beim Transistor im MultySonic 8000 handelt es sich um ein Photorelais, ein Bauteil ähnlich einem Optokoppler. Dies hat den Vorteil, dass Ihre Auswerteeinheit galvanisch vom MultySonic 8000 getrennt ist. Beachten Sie bitte, dass der maximale Strom für das Photorelais auf 100 mA beschränkt ist.

In diesem Fall haben Sie einen positiven Impuls, d. h., im Ruhezustand fließt kein Strom. Wird der Impuls vom MultySonic 8000 ausgegeben, fließt Strom.



7.2 Gewichtung der Pfade bei gefüllten Querschnitten gemäß ISO60041

7.2.1 Pfadgewichte für gefüllte runde Querschnitte (Gewichtung nach Gauss-Jacobi Methode)

Pfade vom Gerinnegrund aufwärts nummeriert.

Anzahl Pfade	Pfadnummer	Pfadgewichtung
1	1	1.570796
2	1	0.906899
	2	0.906899
3	1	0.555360
	2	0.785398
	3	0.555360
4	1	0.369317
	2	0.597667
	3	0.597667
	4	0.369317

Tabelle 8: Pfadgewichtungen nach ISO60041 für runde Querschnitte

7.2.2 Pfadgewichte für gefüllte rechteckige Querschnitte (Gewichtung nach Gauss-Legendre Methode)

Pfade vom Gerinnegrund aufwärts nummeriert.

Anzahl Pfade	Pfadnummer	Pfadgewichtung
2	1	1
	2	1
4	1	0.347854
	2	0.652145
	3	0.652145
	4	0.347854

Tabelle 9: Pfadgewichtungen nach ISO60041 für Rechteckquerschnitte

Einen Auszug der Norm finden Sie im Kapitel 7.3)

Neuere wissenschaftliche Untersuchungen haben ergeben, dass durch ein optimiertes Verfahren die Genauigkeit in gefüllten (runden) Querschnitten verbessert werden kann. Beim sogenannten OWICS (Optimal Weighted Integration for Circular Sections) sind die Sensoren im Vergleich zur ISO60041 an leicht unterschiedlichen Positionen in der Rohrleitung installiert und es werden andere Wichtungsfaktoren verwendet (siehe Tabelle 10).



Anzahl Pfade	Pfadnummer	Pfadgewichtung
1	1	1.513365
2	1	0.890785
	2	0.890785
3	1	0.553707
	2	0.7686693
	3	0.553707
4	1	0.371884
	2	0.588228
	3	0.588228
	4	0.371884

Tabelle 10: Wichtungsfaktoren für OWICS-Methode

Für Gewöhnlich werden die Pfade nach ISO60041 installiert und gewichtet um die Normenkonformität zu erhalten.

7.3 Auszug aus IEC41 (=ISO60041)

41 © IEC

— 409 —

J3. Methods of timing

There are two main methods of transit time measurements, with some variations. The first consists in measuring directly the transit time in each direction between the two transducers. A variant of this method measures additionally the time difference in reception of signals transmitted simultaneously upstream and downstream.

In the second, the so-called "sing-around method", the frequency with which signals are transmitted is determined by the transit time, since each signal arriving at the receiver triggers off a new pulse at the opposite transmitter in the same direction, and the difference in frequency of both series of pulses is measured.

Both methods have their advantages and disadvantages and their choice depends on the size of the conduit, the magnitude of the velocity to be measured and the precision and cost of the timing device available on the market.

The time delays in the electronic circuitry and cables and the times for the acoustic pulse to traverse any non-water parts of the acoustic path, such as the acoustically transparent material in the face of the transducer holder, shall be determined and taken into account.

If the above conditions are fulfilled, and by measuring the travel time of an acoustic pulse along a given path in both the upstream and downstream directions, the final results will be virtually independent of the fluid's composition, pressure and temperature.

J4. Discharge measurement and calculation

To make a velocity measurement along a given path, the transmitter and receiver are arranged in such a way that signals are transmitted upstream and downstream at an angle φ relative to the axis of the conduit (see Figure J1). Angles from 45° to 75° have shown to be satisfactory for the acoustic discharge measurement methods.

J4.1 If there are no transverse flow components in the conduit and if the time delays referred to in J3 are taken into account, the transit time of an acoustic pulse is given by:

$$t = \frac{L}{c + \varepsilon \bar{v}_a \cos \varphi}$$

where:

- L is the distance in the fluid between the transducer faces*
- c is the sonic speed in the fluid at the operating conditions
- φ is the angle between the axis of the conduit and the acoustic path
- $\bar{v}_a$ is the axial flow velocity averaged over distance L
- $\varepsilon = +1$ for signals travelling downstream
- $\varepsilon = -1$ for signals travelling upstream



Since the transducers are generally used both as transmitters and receivers, the difference in travel time may be determined with the same pair of transducers. Thus, the mean axial velocity crossing the path is given by:

$$\bar{v}_a = \frac{L}{2 \cos \varphi} \left(\frac{1}{t_d} - \frac{1}{t_u} \right) = \frac{L}{2 \cos \varphi} (f_d - f_u)$$

where:

t_d and t_u , or f_d and f_u are the transit times or frequencies of an acoustic pulse travelling downstream and upstream respectively

J4.2 If there are transverse flow components, then:

$$t = \frac{L}{c + \varepsilon(\bar{v}_a \cos \varphi + Y \bar{v}_t \sin \varphi)}$$

where:

$\bar{v}_t$ is the transverse component of the flow velocity (having a component $\bar{v}_t \sin \varphi$ parallel to the acoustic path) averaged over the distance L

Y is a factor equal to +1 or -1 depending upon the direction of the transverse component of the flow parallel to the acoustic path and depending upon the orientation of the acoustic path (i.e. path in plane A or B in Figure J2). For a given transverse flow component: $Y = \pm 1$ for an acoustic path in plane A and $Y = \mp 1$ for an acoustic path in plane B.

The average axial velocity crossing a path may be taken as:

$$\bar{v}_a = -Y \bar{v}_t \tan \varphi + \frac{L}{2 \cos \varphi} \left(\frac{1}{t_d} - \frac{1}{t_u} \right)$$

When two acoustic planes are used as shown in Figure J2., symmetrically disposed relative to the conduit centreline, and their velocities averaged, then the error due to the measurement of transit times caused by the transverse flow component is eliminated as the terms $(-Y \bar{v}_t \tan \varphi)$ cancel.

If certain mathematical conditions such as continuity and differentiability are met by the velocity distribution, the discharge Q can be obtained from the general equation:

$$Q = k \frac{D}{2} \sum_{i=1}^n W_i \bar{v}_{ai} L_{wi} \sin \varphi$$

with $L_{wi} \sin \varphi = D \sin \alpha_i$ for circular sections and $L_{wi} \sin \varphi = B$ for rectangular sections

where:

L_{wi} is the distance from conduit wall to conduit wall along the acoustic path i

D is the dimension of the conduit parallel to the intersection of the two acoustic planes, as shown in Figure J2

B is the dimension of the conduit perpendicular to D in the case of rectangular sections

W_i are weighting coefficients depending on the number of paths and the integration technique used

$\bar{v}_{ai}$ is the axial flow velocity averaged along the path i as calculated from measured transit times

n is the number of acoustic paths in one plane

k is a correction coefficient which accounts for the error introduced by the integration technique chosen and the shape of the conduit

α_i defines angular location of the end of path i relative to D (see Figure J2)



The inherent difficulty of some integration techniques to integrate over sections of different configurations requires a shape factor k to be used. One can demonstrate that, when applying for instance the Gauss-Legendre method to a circular section, the value of the correction coefficient k is 0,994 and when it is applied to a rectangular section, the value of k is 1,000. Conversely, when applying the Gauss-Jacobi method to a circular section, no correction coefficient is required, i.e. $k = 1,000$, and when it is applied to a rectangular section, the value of k is 1,034.

The Gauss-Legendre and the Gauss-Jacobi quadrature integration methods meet the requirements of this standard. At least four paths shall be used for a proper determination of the discharge. For a four-path arrangement, the location of the paths, the weighting coefficients and the correction coefficients for the Gauss-Legendre and Gauss-Jacobi quadrature integration methods are as follows:

TABLE J1

		Gauss-Legendre method		Gauss-Jacobi method	
		Paths 1 and 4	Paths 2 and 3	Paths 1 and 4	Paths 2 and 3
$\frac{d}{D/2}$		$\pm 0,861136$	$\pm 0,339981$	$\pm 0,809017$	$\pm 0,309017$
W		0,347855	0,652145	0,369317	0,597667
k	Circular section	0,994		1,000	
	Rectangular section	1,000		1,034	

where:

d is the distance from the centreline of the conduit to the acoustic path (see Figure J2)

When one of these methods is applied to a truly circular section, with the paths located exactly at the specified distance from the centre, the general formula is often used in the simpler form:

$$Q = \frac{D^2}{2} \sum_{i=1}^n W'_i \bar{v}_{ai}$$

since in this case $L_{wi} \sin \varphi$ for each given path is independent of φ :

$$W'_i = W_i \frac{L_{wi} \sin \varphi}{D} = W_i \sin \alpha_i$$

and

TABLE J2

	Gauss-Legendre method	Gauss-Jacobi method
$W'_1 = W'_4$	0,176841	0,217079
$W'_2 = W'_3$	0,613298	0,568320



7.4 Zugriff auf Ihr MultySonic 8000 über Ethernet (LAN)

MultySonic 8000 verfügt über eine Ethernetschnittstelle, mit der Sie auf Ihr MultySonic 8000 zugreifen können, um beispielsweise die Messung zu überwachen, Messdaten (Trenddaten) herunterzuladen oder um die Parametrierung zu ändern.

7.4.1 Verbindung per Ethernetkabel (LAN)

Bitte benutzen Sie zur direkten Verbindung mit MultySonic 8000 ein sog. „Patch-Kabel“ (cross-link, gekreuzte Verbindung).

7.4.2 Zugriff per http – der integrierte Webserver

Die IP-Adresse finden Sie auf einem silberfarbenen Aufkleber auf Ihrem MultySonic 8000. Sie können die Netzwerkeinstellungen (IP/Subnetzmaske/Defaultgateway) auch auf Ihre Netzwerkumgebung anpassen.

Über den integrierten Webserver können Sie mit einem Webbrowser (z.B. Internetexplorer) auf Ihr MultySonic 8000 zugreifen. Bitte geben Sie dazu einfach die MultySonic 8000-IP-Adresse in die Adressleiste Ihres Webbrowsers ein (z.B. <http://192.128.1.99>). Es öffnet sich der Startbildschirm des MultySonic 8000 Webservers (siehe Abbildung 16).

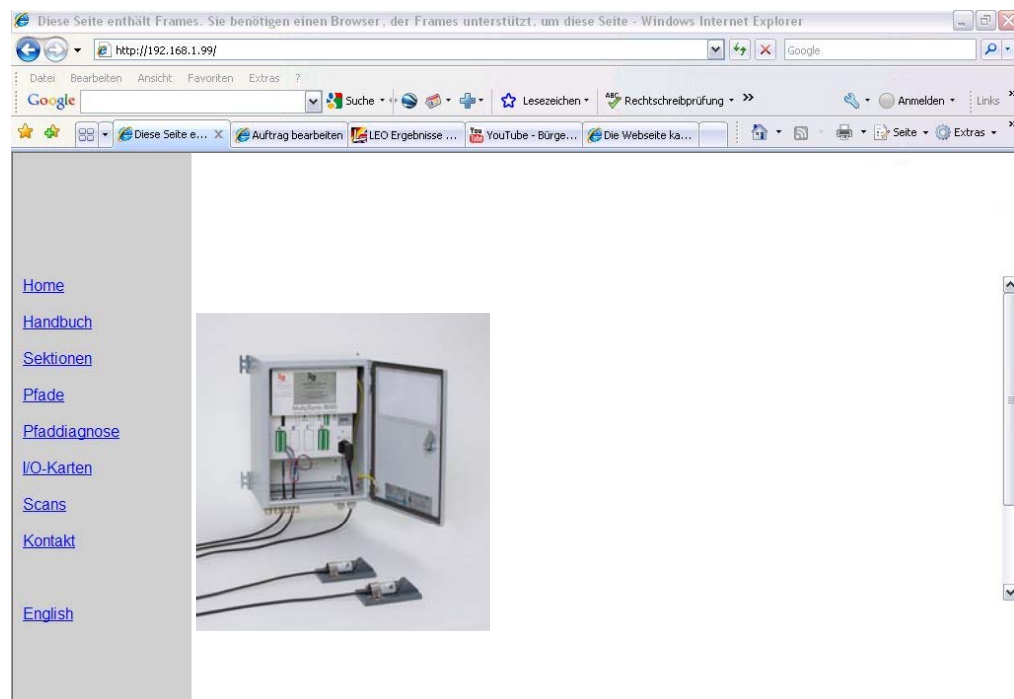


Abbildung 16: Zugriff auf den MultySonic 8000 Webserver - Startbildschirm

Über die Navigationsleiste (links) können Sie sich Messdaten der verschiedenen Messstellen, I/O-Boards und Pfade anzeigen lassen. Im Wesentlichen haben Sie hier die gleiche Funktionalität wie über den MultySonic 8000 Display.

7.4.3 Zugriff per FTP

Über den MultySonic 8000 FTP-Server können Sie - alternativ zur Handhabung per USB-Stick - Messdaten (Trenddaten) herunterladen, neue Parameterdateien ins Gerät einspielen oder die MultySonic 8000 Netzwerkeinstellungen verändern.

Durch unsachgemäße Einstellungen/Änderungen über den FTP-Server kann das Betriebssystem und damit die Funktionalität Ihres MultySonic 8000 u.U. erheblich beeinträchtigt werden. Bitte führen Sie Operationen, die über die in diesem Kapitel genannten hinausgehen nicht durch. Bitte wenden Sie sich in diesem Fall an Badger Meter.

Zugriff auf den FTP-Server können Sie beispielsweise mit Ihrem Windows® Explorer herstellen. Geben Sie dazu den Befehl ftp:// gefolgt von der IP-Adresse in die Adressleiste ein (z.B. ftp://192.168.1.99) ein [Achtung: Gegebenenfalls muss im Internet Explorer unter Internetoptionen/ Erweiterte Einstellungen die Option passives ftp verwenden aktiviert sein].

Ihre Anmeldedaten

Benutzername: root
Passwort: eLabor

[Achtung: Das Verändern spezieller Einstellungen erfordert u.U. erweiterte Zugangsrechte. Bitte wenden Sie sich in diesem Fall an Badger Meter].

Die Menüstruktur des MultySonic 8000 FTP-Servers sehen Sie in Abbildung 17).

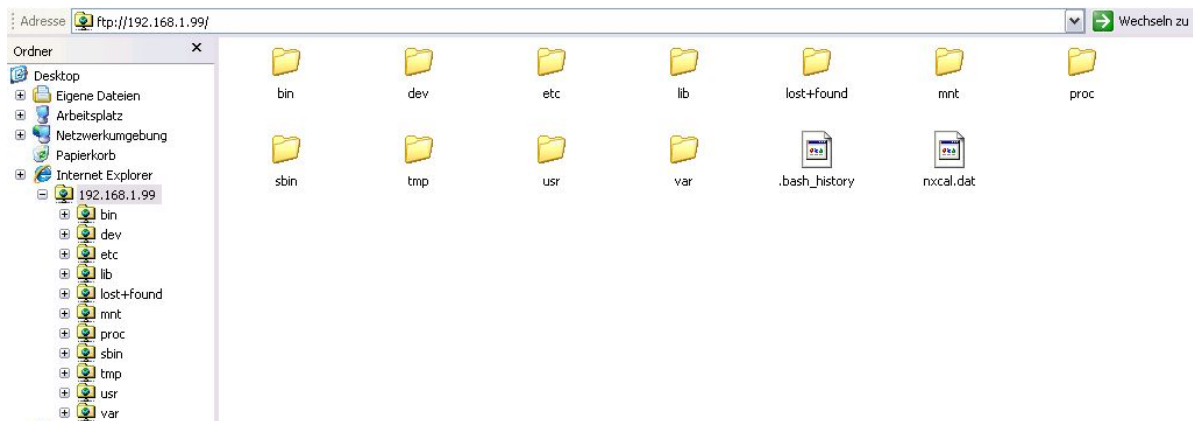


Abbildung 17: MultySonic 8000 Zugriff per FTP - Menüstruktur



7.4.3.1 Herunterladen von Messdaten (Trenddaten)

Die Messdaten finden Sie im Verzeichnis `mnt/ide/trenddaten`. Im Unterverzeichnis „dtrend“ finden Sie die Messdaten der vergangenen Tage mit einer Auflösung von 1 Minute. Diese Daten werden bei der Benutzung des USB Sticks auf diesen kopiert, per FTP-Zugriff können Sie darüber hinaus auch noch die Messdaten des aktuellen Tages (*.htrend bzw. *.trend) mit einer Auflösung von 1 Sekunde herunterladen [nach jeweils einem Tag werden die Daten aus Platzgründen mit einer Auflösung von 1 Minute komprimiert und im Ordner dtrend (siehe oben) archiviert].

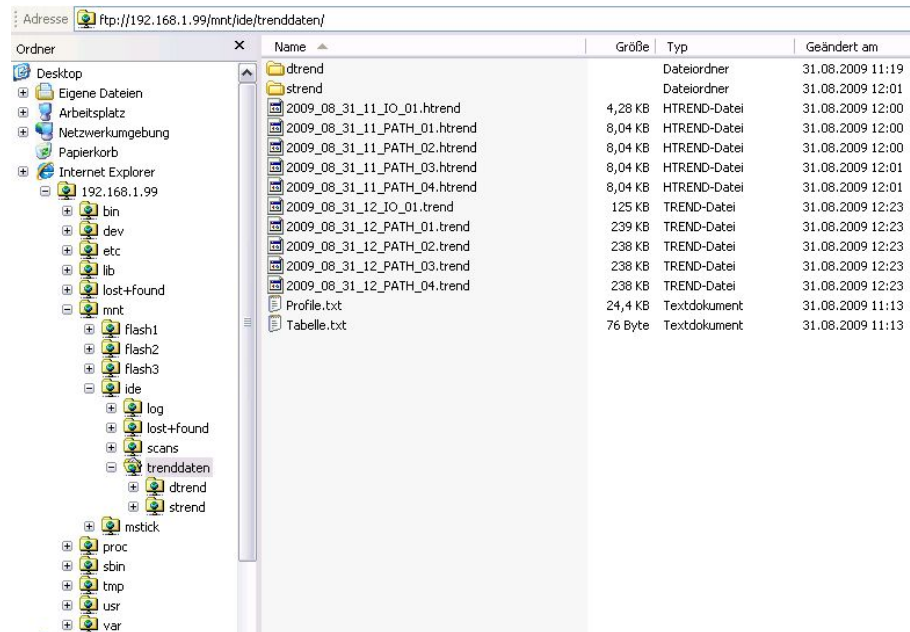


Abbildung 18: MultySonic 8000 Zugriff per FTP – Ordner Trenddaten

Name	Größe	Typ	Geändert am
2008_10_27_IO_01.dtrend.gz	1,22 KB	WinZip-Datei	28.10.2008 00:00
2008_10_28_IO_01.dtrend.gz	1,22 KB	WinZip-Datei	29.10.2008 00:00
2008_10_29_IO_01.dtrend.gz	1,31 KB	WinZip-Datei	30.10.2008 00:00
2008_10_30_IO_01.dtrend.gz	917 Byte	WinZip-Datei	01.12.2008 00:00
2008_12_01_IO_01.dtrend.gz	141 Byte	WinZip-Datei	22.01.2009 00:00
2008_12_01_PATH_01.dtrend.gz	435 Byte	WinZip-Datei	22.01.2009 00:00
2008_12_01_PATH_02.dtrend.gz	435 Byte	WinZip-Datei	22.01.2009 00:00
2008_12_01_PATH_03.dtrend.gz	429 Byte	WinZip-Datei	22.01.2009 00:00
2008_12_01_PATH_04.dtrend.gz	426 Byte	WinZip-Datei	22.01.2009 00:00
2008_12_01_SECTION_01.dtrend.gz	73 Byte	WinZip-Datei	22.01.2009 00:00
2009_01_22_IO_01.dtrend.gz	122 Byte	WinZip-Datei	17.03.2009 19:46
2009_01_22_PATH_01.dtrend.gz	417 Byte	WinZip-Datei	17.03.2009 19:46
2009_01_22_PATH_02.dtrend.gz	416 Byte	WinZip-Datei	17.03.2009 19:46
2009_01_22_PATH_03.dtrend.gz	423 Byte	WinZip-Datei	17.03.2009 19:46
2009_01_22_PATH_04.dtrend.gz	414 Byte	WinZip-Datei	17.03.2009 19:46
2009_01_22_SECTION_01.dtrend.gz	73 Byte	WinZip-Datei	17.03.2009 19:52
2009_03_17_IO_01.dtrend.gz	3,24 KB	WinZip-Datei	18.03.2009 00:08
2009_03_17_PATH_01.dtrend.gz	3,83 KB	WinZip-Datei	18.03.2009 00:08
2009_03_17_PATH_02.dtrend.gz	3,81 KB	WinZip-Datei	18.03.2009 00:08
2009_03_17_PATH_03.dtrend.gz	3,76 KB	WinZip-Datei	18.03.2009 00:08
2009_03_17_PATH_04.dtrend.gz	4,17 KB	WinZip-Datei	18.03.2009 00:09
2009_03_17_SECTION_01.dtrend.gz	5,56 KB	WinZip-Datei	18.03.2009 00:09
2009_03_17_SECTION_02.dtrend.gz	5,70 KB	WinZip-Datei	18.03.2009 00:09
2009_03_17_SECTION_03.dtrend.gz	5,77 KB	WinZip-Datei	18.03.2009 00:09
2009_03_17_SECTION_04.dtrend.gz	5,85 KB	WinZip-Datei	18.03.2009 00:09
2009_03_18_IO_01.dtrend.gz	11,1 KB	WinZip-Datei	17.06.2009 08:29
2009_03_18_PATH_01.dtrend.gz	14,1 KB	WinZip-Datei	17.06.2009 08:29
2009_03_18_PATH_02.dtrend.gz	13,9 KB	WinZip-Datei	17.06.2009 08:29
2009_03_18_PATH_03.dtrend.gz	13,2 KB	WinZip-Datei	17.06.2009 08:29

Abbildung 19: MultySonic 8000-Zugriff per FTP – Trenddaten im Ordner dtrend

Die (abgespeckten) Sektionsmessdaten, die zusätzlich zu den Trenddaten optional abgespeichert werden (im ungepackten *.csv Format) finden Sie im Verzeichnis mnt/die/comm.

Zum Format der Trenddaten und dem Umgang damit, siehe auch Kapitel „Umgang mit Trenddaten“).

7.4.3.2 Download/Upload von Parameterdateien

Parameterdateien (Messstellenparameter, Kommunikationsparameter für die RS232 Schnittstelle) können Sie einfach und bequem per USB-Stick auf Ihr MultySonic 8000 transferieren bzw. vom MultySonic 8000 auf den USB-Stick herunterladen.

Alternativ können Parameterdateien auch per FTP-Zugriff in das Gerät übertragen bzw. heruntergeladen werden. Die Parameterdateien finden Sie im Verzeichnis /mnt/flash1/parameter.

Parameterdateien können nicht direkt auf dem MultySonic 8000 geöffnet oder geändert werden. Bitte kopieren Sie Parameterdateien zum Verändern immer auf einen lokalen Datenträger und nehmen Änderungen dann per Software bzw. Texteditor vor. Übertragen Sie die veränderten Dateien dann wieder auf Ihr MultySonic 8000. Es empfiehlt sich darüber hinaus, vor Änderungen Sicherheitskopien anzulegen.

Nach dem Übertragen der Parameterdateien zum MultySonic 8000 müssen diese aktiviert werden.

Zum Ändern von Parameterdateien, siehe auch Kapitel „Messstellenparameter“ bzw. Kapitel „Kommunikationsparameter“ bei Verwendung der RS232 Schnittstelle.



7.4.3.3 Aktivieren von Parameterdateien per Fernzugriff (http)

Nach dem Übertragen von Parameterdateien müssen diese aktiviert werden. Dies kann lokal am MultySonic 8000-Display geschehen oder über einen http-Befehl per Fernzugriff.

Bitte geben Sie diesen Befehl in die Adresszeile Ihres Webrowsers zur Parameteraktivierung ein:

`http://[IP-Adresse]/cgi-bin/cgimain.cgi?readparameter`

Beispiel:

`http://192.168.1.99/cgi-bin/cgimain.cgi?readparameter`

7.5 MultySonic 8000 Netzwerkeinstellungen

7.5.1 Allgemeines

Bitte geben Sie bei Bestellung Ihres MultySonic 8000 die gewünschte IP-Adresse/Subnetzmaske/Defaultgateway an. Ihr MultySonic 8000 wird dann werkseitig entsprechend konfiguriert. Folgende Kapitel beschreiben die nachträgliche Änderung der MultySonic 8000-Netzwerkconfiguration. Die Netzwerkdaten des MultySonic 8000 sind in der Datei „inittab“ hinterlegt, die per FTP-Zugriff verändert werden kann.

7.5.2 Herunterladen der Datei inittab

Die Netzwerkconfiguration kann in der Datei „inittab“ geändert werden. Die Datei befindet sich im Verzeichnis „etc“ und muss zur Editierung (Text Editor) vom MultySonic 8000 heruntergeladen werden (z.B. auf PC). Dazu bitte mit dem MultySonic 8000 FTP-server verbinden (z.B. über Windows® Explorer). Die werkseitig eingestellte IP-Adresse ist 192.168.1.99. Eintrag in der Adressleiste des Windows® Explorers ist also z.B. `ftp://192.168.1.99` (siehe Abbildung 20).

Die Anmeldung muss mit Benutzernamen „root“ erfolgen, das Passwort erfahren Sie von Badger Meter.

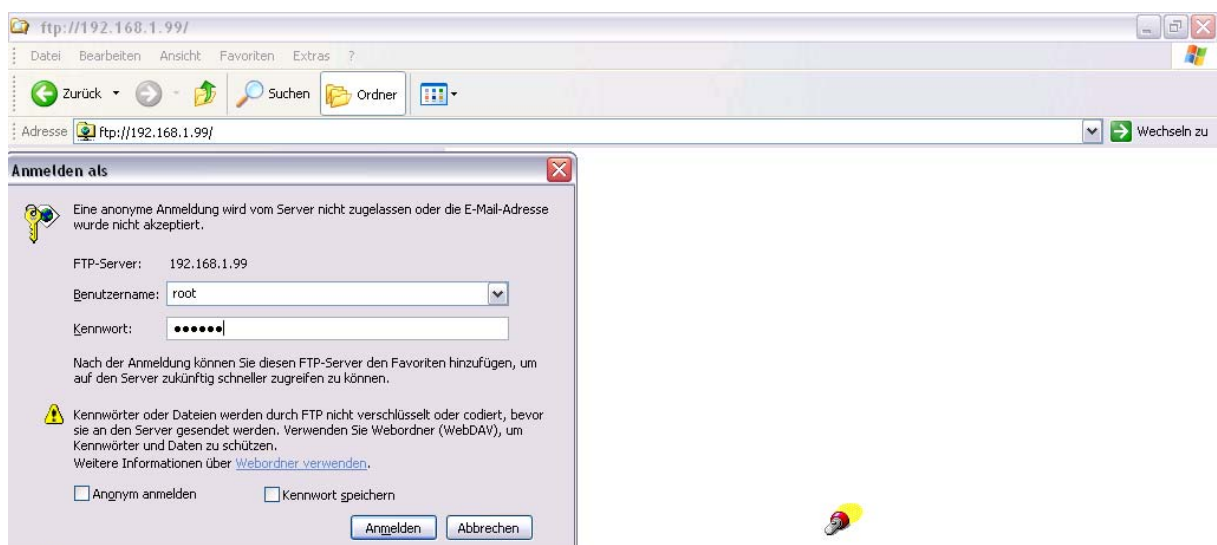


Abbildung 20: FTP-Zugriff auf MultySonic 8000

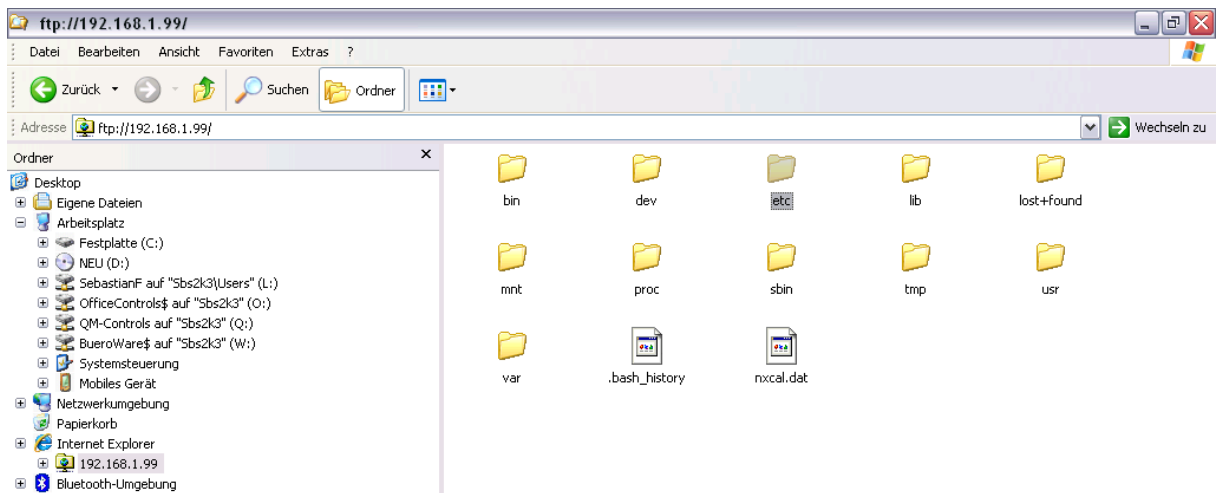


Abbildung 21: Verzeichnisse auf dem FTP-server

Die Datei „inittab“ befindet sich im Verzeichnis „etc“ (siehe Abbildung 21, Abbildung 22). Bitte kopieren Sie die Datei und speichern Sie lokal auf Ihrem PC ab.

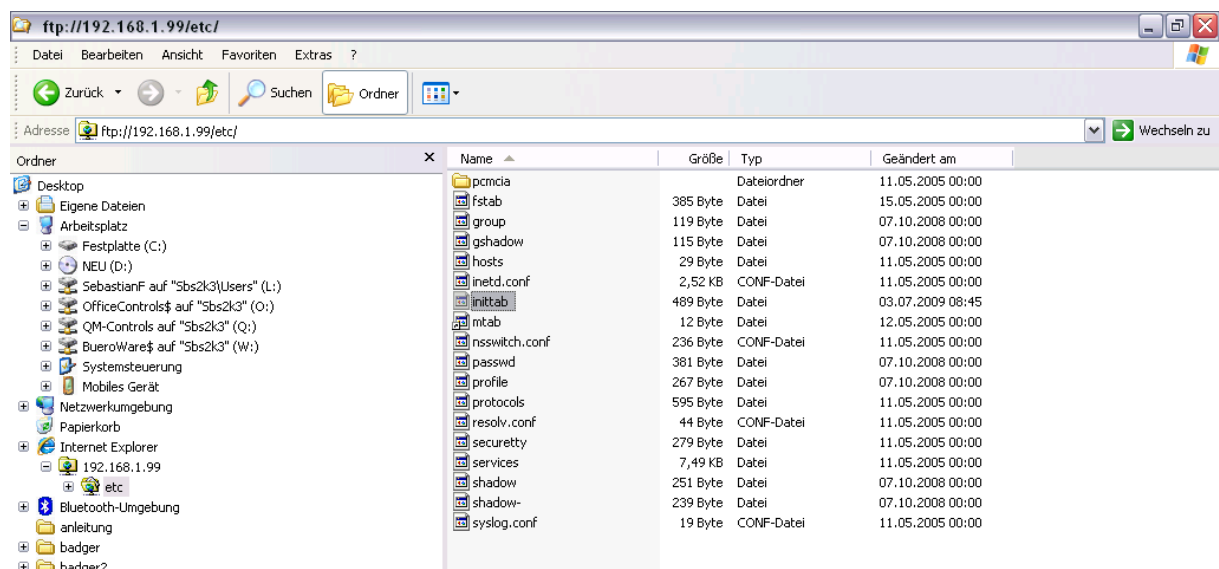


Abbildung 22: Inhalt des Verzeichnisses „etc“.

7.5.3 Editierung der Datei inittab

ACHTUNG: Die Editierung darf aufgrund von unterschiedlichen Steuerzeichen (Windows/Linux) nicht mit jedem beliebigen Text Editor erfolgen. Ein zulässiger –windows-basierter- Editor ist TextPad (Download unter <http://www.textpad.com/download/>).

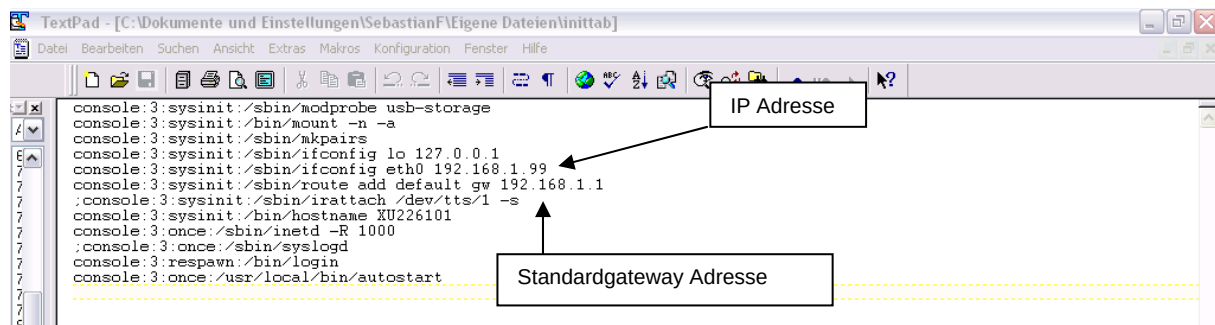


Abbildung 23: Eintragungen in der Datei inittab

Abbildung 23 zeigt die Datei „inittab“ mit werksseitigen Standardeinträgen. Die IP ist – wenn nicht anders bestellt - 192.168.1.99, die Subnetzmaske 255.255.0.0. Die IP können Sie auch direkt am MultySonic 8000 Gehäuse ablesen.

7.5.3.1 Ändern IP-Adresse

Die IP-Adresse kann beliebig im Text Editor verändert werden.

7.5.3.2 Ändern Default-Gateway

Die Adresse des Default-Gateways kann beliebig im Text Editor verändert werden.

7.5.3.3 Ändern Subnetzmaske

Die Subnetzmaske kann mit dem Eintrag netmask [Adresseintrag] geändert werden, siehe Abbildung 24 (werksseitig ist der Eintrag netmask nicht vorhanden. Das Wort netmask beginnt ein Leerzeichen nach der IP Adresse, die Subnetzadresse beginnt ein Leerzeichen nach dem Wort netmask).

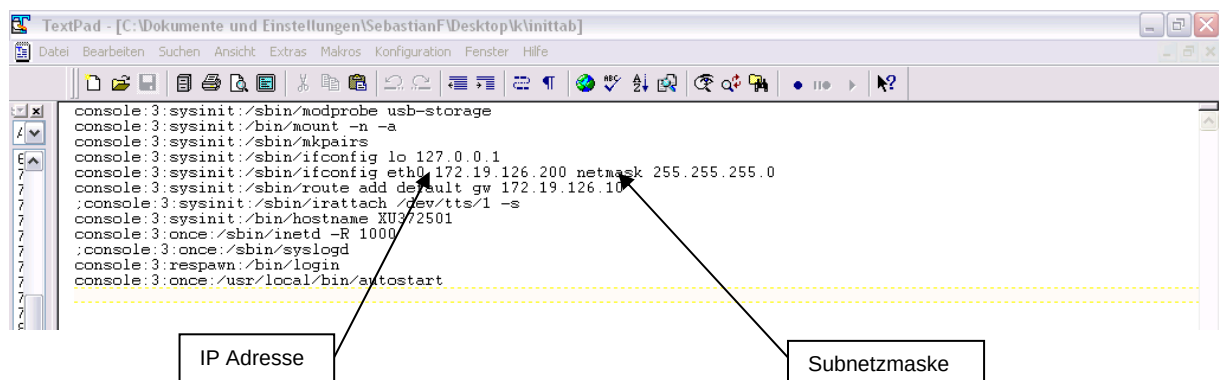


Abbildung 24: Eintrag für Subnetzmaske

7.5.4 Übertragung der geänderten inittab in das MultySonic 8000

Nach Änderung kopieren Sie die „inittab“ zurück in das Verzeichnis „inittab“ (Datei ersetzen).

Bitte dann einen Neustart des MultySonic 8000 durchführen (Aus-/Ein Schalter am Gerät betätigen bzw. den Befehl reboot bei Telnetverbindung).



7.5.5 Problembeseitigung MultySonic 8000 Zugriff

Bei einigen Windows® Rechnern müssen die Verbindungseinstellungen angepasst werden, um auf das MultySonic 8000 zugreifen zu können. Bitte folgen Sie der Bilderstrecke zum Anpassen der Verbindungseinstellungen.

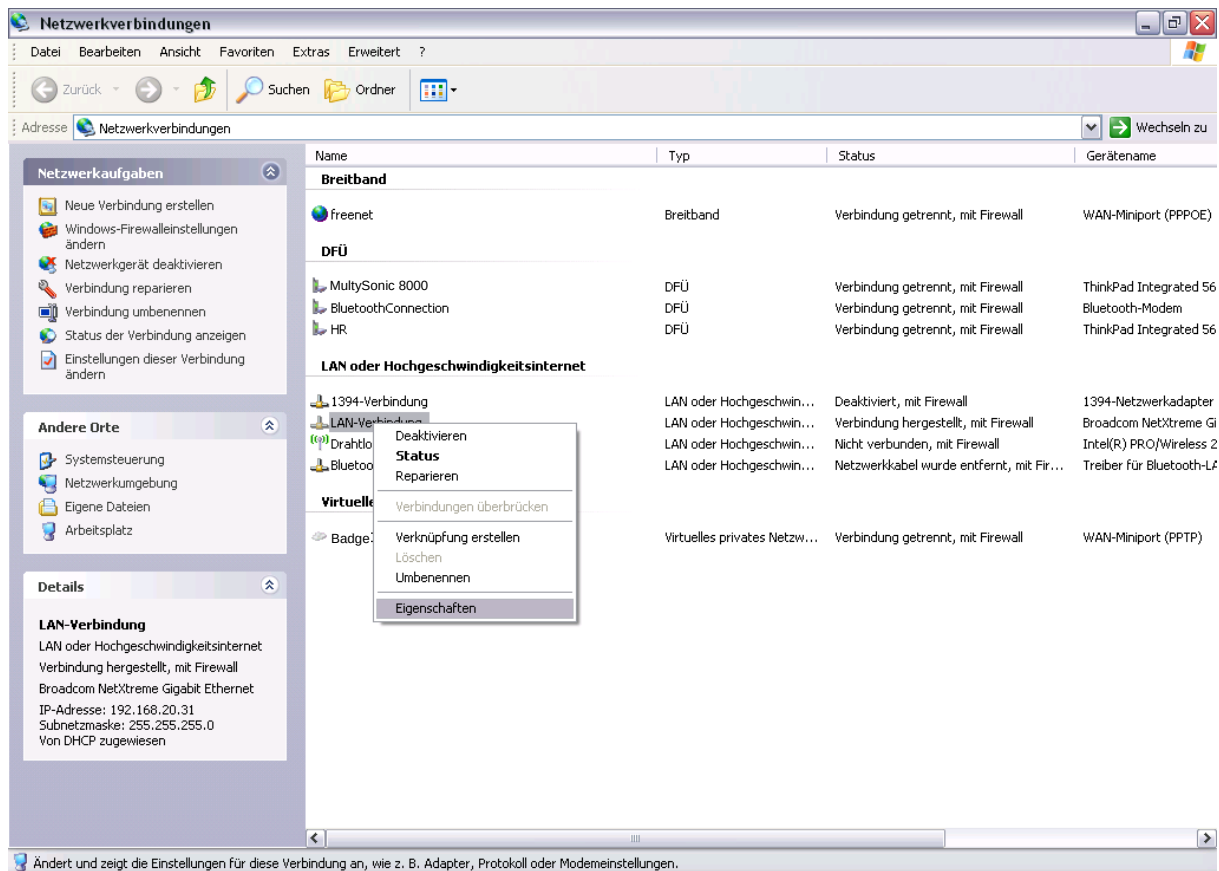


Abbildung 25: Wählen Sie hier die Registerkarte Alternative Konfiguration

Unter dem Registereintrag „Alternative Konfiguration“ wählen Sie den Eintrag „Benutzerdefiniert“. Dort tragen Sie dann die IP-Adresse 192.168.1.202 und die Subnetzmaske 255.255.255.0 ein.

Achtung: Wenn Sie die IP-/Subnetzmaske Ihres MultySonic 8000 gemäß obigen Kapiteln geändert haben, muss der Eintrag hier entsprechend angepasst werden, um weiterhin auf das MultySonic 8000 zugreifen zu können.

Wählen Sie als IP-Adresse/Subnetzmaske in diesem Fall diejenige, die Sie in der Datei „inittab“ eingetragen haben (siehe Editierung der Datei inittab).

7.6 Parametrierung der RS232 Schnittstelle

7.6.1 Überblick

MultySonic 8000 verfügt über eine RS232 Schnittstelle, worüber die Messdaten als ASCII-String ausgegeben werden können. Die Parametrierung der RS232 Schnittstelle erfolgt - analog zur Messstellenparametrierung - über eine zusätzliche Textdatei communication.par, die in das MultySonic 8000 eingespielt werden kann.

Die Daten, die über die RS232 Schnittstelle übertragen werden, werden – wenn Option aktiviert - im MultySonic 8000 Speicher darüber hinaus als Textdatei (Dateityp *.csv) abgespeichert, wobei eine Datei jeweils die Messdaten einer Woche in der gewählten Auflösung (Messintervall) enthält.

7.6.2 Messdaten, die über die RS232 übertragen werden können

Es können folgende Messdaten von bis zu 8 verschiedenen Messstellen mittels ASCII-String übertragen werden:

- Datum
- Uhrzeit
- Zeit (die seit dem letzten Neustart vergangen ist)
- Durchfluss
- Durchflusszählerstand
- Pegelstand
- Fließgeschwindigkeit
- Temperatur
- Hydraulische Fläche (optional)
- Sektionsstatus
- Sektionsalarm

Alle zur Übertragung über die RS232 ausgewählten Messdaten werden auch - wenn Funktion aktiviert - in den Textdateien abgespeichert.

Darüber hinaus sind Start-/End-/Trennzeichen des ASCII-Strings einstellbar.

7.6.3 RS232 feste Einstellungen

Diese Einstellungen der RS232 Schnittstelle sind standard und können nicht geändert werden.

Baudrate	115200 baud/s
Data	8 bit
Parity	None
Stop	1 bit
Flow Control	None



7.6.4 ASCII-Ausgabestring

Alle Werte werden als ASCII-Zeichen übertragen/gespeichert. Die maximale Länge des Strings beträgt 254 Zeichen. Es können Daten von bis zu 8 unterschiedlichen Durchflussmessstellen ausgegeben werden. Die Definition, welche Messdaten übertragen werden, sowie Definition des ASCII-Strings (Start-/Stopp-/Trennungszeichen) werden in der Parameterdatei communication.par definiert.

7.6.5 Parameterdatei communication.par

Mittels der Parametrierungsdatei kann festgelegt werden, welche Messdaten (z.B. Q, v,...) in welchem Format (wie viele Vor-/Nachkommastellen) von welcher(n) Messstelle („Section“) übertragen werden. Darüber hinaus können hier Start, End, und Trennungszeichen des ASCII-Strings, sowie die definiert werden.

Die Messdaten, die zur Übertragung aktiviert werden, sind für alle Messstellen („Sections“) gültig.

Auf Ihrem MultySonic 8000 befindet sich standardmäßig bereits eine Datei communication.par die bei Bedarf heruntergeladen, editiert und wieder in das MultySonic 8000 eingespielt werden kann.

Sie müssen die Datei communication.par also nicht extra neu erstellen.

7.6.5.1 Parameterdatei communication.par - Aufbau

Die Parameterdatei kann in einem Texteditor (z.B. Textpad) editiert werden. Spezielle Software ist daher nicht notwendig.

[GENERAL]

Wert	Wertebereich	default	Erläuterung
INTERVAL	10 bis 86400	30	Übertragungs-/Speicherintervall in Sekunden Werte < 10 oder > 86400 = 30 Sekunden
SERIAL_OUT	0; 1	0	1 = Ausgabe über die serielle Schnittstelle aktiviert
LOGFILE	0; 1	0	1 = Speichern der Daten aktiviert
WEEK_NUMBERING	1; 2; 3	1	1 = Montag ist erster Tag der Woche Woche 1 enthält 4. Januar (→ mindestens 4 Tage des Januars) verbreitet in Europa 2 = Sonntag ist erster Tag der Woche Woche 1 startet am 1. Sonntag im Januar, vorherige Tage dieses Jahres sind in Woche 00. verbreitet in USA 3 = Montag ist erster Tag der Woche Woche 1 startet am 1. Montag im Januar. Vorherige Tage dieses Jahres sind in Woche 00.
MAX_NROFWEEKS_LOG	0 bis 999	26	0 = Dateien werden nicht wegen dieser Einstellungen gelöscht; 1 bis 999 = Wert x (Anzahl der Sektionen mit ACTIVE=1) ist die Anzahl der Dateien, die nicht gelöscht werden sollen. Wird die Anzahl der Sektionen mit ACTIVE=1 nicht geändert, ist es die Zahl der Wochen, die die Dateien aufgehoben werden. Es ergibt sich, dass bei 1 die Dateien der aktuellen Woche, bei 2 die Dateien der aktuellen und letzten Woche aufgehoben werden, usw.



[SECTION_X]

Wert	Wertebereich	default	Erläuterung
ACTIVE	0; 1	0	1 = Die Ergebnisse der Sektion werden ausgegeben und/oder gespeichert.
SHOW	0; 1	0	0 = Name im String nicht enthalten 1 = Name im String enthalten
NAME	String[20]	sectionx	Bezeichnung der Sektion; x = 1 bis 8

[FRAME]

Wert	Wertebereich	default	Erläuterung
SHOW_START	0; 1	0	1 = Es wird ein Start-Kennzeichen an den Anfang des Strings angefügt
START	String[20]	START	Start-Kennzeichen
SHOW_END	0; 1	0	1 = Es wird ein Ende-Kennzeichen an das Ende des Strings angefügt
END	String[20]	END	Ende-Kennzeichen
SEPARATOR	String[2]	;	Trennzeichen (eins oder zwei); wir lassen theoretisch alle Zeichen zu; ob das beim Anwender immer geschickt ist, ist eine andere Frage: Ein Punkt ist nicht von den Punkten im Wertebereich zu unterscheiden, man kann auch Zahlen eintragen usw. Leerstelle funktioniert nicht!

[DATE]

Wert	Wertebereich	default	Erläuterung
SHOW	0; 1	0	1 = Es wird das Datum in den String eingefügt
FORMAT	String[20]	%Y.%m.%d	Formatierung des Datums Defaultformat entspricht z. B. 2009.12.31

[TIME]

Wert	Wertebereich	default	Erläuterung
SHOW	0; 1	0	1 = Es wird die Uhrzeit in den String eingefügt
FORMAT	String[20]	%H:%M:%S	Formatierung der Uhrzeit Defaultformat entspricht z. B. 23:59:59

[FLOW]

Wert	Wertebereich	default	Erläuterung
SHOW	0; 1	0	1 = Es wird der Durchfluss in den String eingefügt
FORMAT	String[20]	%5.1f	Die erste Zahl gibt die Anzahl der Stellen inklusive Punkt (statt Komma wird immer die amerikanische Schreibweise mit Punkt verwendet) an, die zweite die Stellen nach dem Punkt (also quasi nach dem Komma).

[VOL]

Wert	Wertebereich	default	Erläuterung
SHOW	0; 1	0	1 = Es wird das Volumen in den String eingefügt
FORMAT	String[20]	%5.1f	s.o.

[LEVEL]

Wert	Wertebereich	default	Erläuterung
SHOW	0; 1	0	1 = Es wird der Level in den String eingefügt
FORMAT	String[20]	%5.1f	s.o.



[VELOCITY]

Wert	Wertebereich	default	Erläuterung
SHOW	0; 1	0	1 = Es wird die mtl. Geschwindigkeit in den String eingefügt
FORMAT	String[20]	%5.1f	s.o.

[TEMPERATURE]

Wert	Wertebereich	default	Erläuterung
SHOW	0; 1	0	1 = Es wird die Temperatur in den String eingefügt
FORMAT	String[20]	%5.1f	s.o.

[Uptime]

Wert	Wertebereich	default	Erläuterung
SHOW	0; 1	0	1 = Es wird die abgelaufene Zeit in Sekunden in den String eingefügt
FORMAT	String[20]	%8d	s.o.

[AREA]

Wert	Wertebereich	default	Erläuterung
SHOW	0; 1	0	1 = Es wird die durchflossene Fläche in den String eingefügt
FORMAT	String[20]	%5.1f	s.o.

[LEVEL_ABOVE_SEA]

Wert	Wertebereich	default	Erläuterung
SHOW	0; 1	0	1 = Es wird die Höhe über Meeresspiegel in den String eingefügt
FORMAT	String[20]	%5.1f	s.o.

[SPEED_USE]

Wert	Wertebereich	default	Erläuterung
SHOW	0; 1	0	1 = Es wird das Kennzeichen für die Speed-Verwendung in den String eingefügt
FORMAT	String[20]	%1d	s.o.

[SPEED]

Wert	Wertebereich	default	Erläuterung
SHOW	0; 1	0	1 = Es wird der Speed-Wert in den String eingefügt
FORMAT	String[20]	%5.1f	s.o.

[ALARM]

Wert	Wertebereich	default	Erläuterung
SHOW	0; 1	0	1 = Es wird die Alarm in den String eingefügt
FORMAT	String[20]	%1d	s.o.



[Status]

Wert	Wertebereich	default	Erläuterung
SHOW	0; 1	0	1 = Es wird der Status in den String eingefügt
FORMAT	String[20]	%1d	s.o.

7.6.5.2 Parameterdatei communication.par – Beispieleintragen

Eintrag in Ihrer Datei communication.par

Bemerkung

[GENERAL]

INTERVAL=10

SERIAL_OUT=1

LOGFILE=1

WEEK_NUMBERING=2

MAX_NROFWEEKS_LOG=26

Allgemeine Einstellungen

Messintervall in Sekunden

Aktivierung der Übertragung via RS232 (1=an, 0=aus)

Aktivierung der Datenspeicherung (1=an, 0=aus)

Maximale Anzahl von Wochen (für Datenspeicherung)

[SECTION_1]

ACTIVE=1

SHOW=1

NAME=Section1

Messstelle 1 (=Section 1)

Aktivierung (1=an, 0=aus)

Übertragung Sektionsname im String (1=an, 0=aus)

Sektionsname (z.B. Kanal1)

[SECTION_2]

ACTIVE=0

SHOW=1

NAME=Test2

Eintragungen für Section 2 (=Messstelle 2); wie bei Section 1

[SECTION_3]

ACTIVE=0

SHOW=1

NAME=Test3

Eintragungen für Section 3 (=Messstelle 2); wie vorher

[SECTION_4]

ACTIVE=0

SHOW=1

NAME=Test4

Eintragungen für Section 4 (=Messstelle 2); wie vorher

[SECTION_5]

ACTIVE=0

SHOW=1

NAME=Test5

Eintragungen für Section 5 (=Messstelle 2); wie vorher

[SECTION_6]

ACTIVE=0

SHOW=1

NAME=Test6

Eintragungen für Section 6 (=Messstelle 2); wie vorher

[SECTION_7]

ACTIVE=0

SHOW=1

NAME=Test7

Eintragungen für Section 7 (=Messstelle 2); wie vorher

[SECTION_8]

ACTIVE=0

SHOW=1

NAME=Test8

Eintragungen für Section 8 (=Messstelle 2); wie vorher

[FRAME]

SHOW_START=1

START=TMT

SHOW_END=1

Definition Aufbau ASCII-String

Übertragung des Startzeichens (1=an, 0=aus)

Definition des Startzeichens

Übertragung des Endzeichens (1=an, 0=aus)



END=END SEPARATOR=; String)	Definition des Endzeichens Definition des Trennungszeichens (zw. Zeichen im
[DATE] SHOW=1 FORMAT=%Y/%m/%d	Datum Übertragung des Datums (1=an, 0=aus) Format des Datums
[TIME] SHOW=1 FORMAT=%H:%M:%S	Uhrzeit Übertragung der Uhrzeit (1=an, 0=aus) Format der Uhrzeit
[FLOW] SHOW=1 FORMAT=%7.3f	Durchfluss Übertragung des Durchflusses (1=an, 0=aus) Format des Durchflusswertes
[VOL] SHOW=1 FORMAT=%10.0f	Durchflusszähler (Integrator) Übertragung (1=an, 0=aus) Format des Zählerstandwertes
[LEVEL] SHOW=1 FORMAT=%5.3f	Übertragung (1=an, 0=aus) Format des Pegelwertes (Vor-/Nachkommastellen)
[VELOCITY] SHOW=1 FORMAT=%4.2f	Übertragung (1=an, 0=aus) Format des Durchflusswertes (Vor- /Nachkommastellen)
[TEMPERATURE] SHOW=0 FORMAT=%3.1f	Übertragung (1=an, 0=aus) Format des Temperaturwertes (Vor-/Nachkommastellen)
[UPTIME] SHOW=0 FORMAT=%10d	Zeit (die seit dem letzten Neustart vergangen ist) Übertragung (1=an, 0=aus) Format des Durchflusswertes
[AREA] SHOW=0 FORMAT=%3.1f	Übertragung (1=an, 0=aus) Format des hydraulischen Flächenwertes (Vor-/Nachkommastellen)
[LEVEL_ABOVE_SEA] SHOW=0 FORMAT=%3.1f	Übertragung (1=an, 0=aus) Format des Durchflusswertes (Vor-/Nachkommastellen)
[SPEED_USE] SHOW=0 FORMAT=%1d	Übertragung (1=an, 0=aus) Format des Durchflusswertes
[SPEED] SHOW=0 FORMAT=%3.1f	Übertragung (1=an, 0=aus) Format des Geschwindigkeitswertes (Vor-/Nachkommastellen)
[ALARM] SHOW=0 FORMAT=%1d	Sektionsalarm Übertragung (1=an, 0=aus) Format des Alarmwertes
[STATUS]	Sektionsstatus



SHOW=0
FORMAT=%1d

Übertragung (1=an, 0=aus)
Format des Statuswertes

7.6.5.3 Beispiel ASCII-Ausgabestring

Ein ASCII-Ausgabestring für die obige Parametrierung würde beispielsweise lauten:

TMT;Section1;2009/07/30;07:50:35;0.235;0004291;1.427;2.89;END
Hier werden also diese Werte übertragen:
[START];[NAME];[DATE];[TIME];[FLOW];[VOL];[LEVEL];[VELOCIT
Y];[END]

7.6.5.4 Parameterdatei communication.par – Beispiel

Beispiel für geöffnete Datei, hier mit Textpad (Abbildung 26)

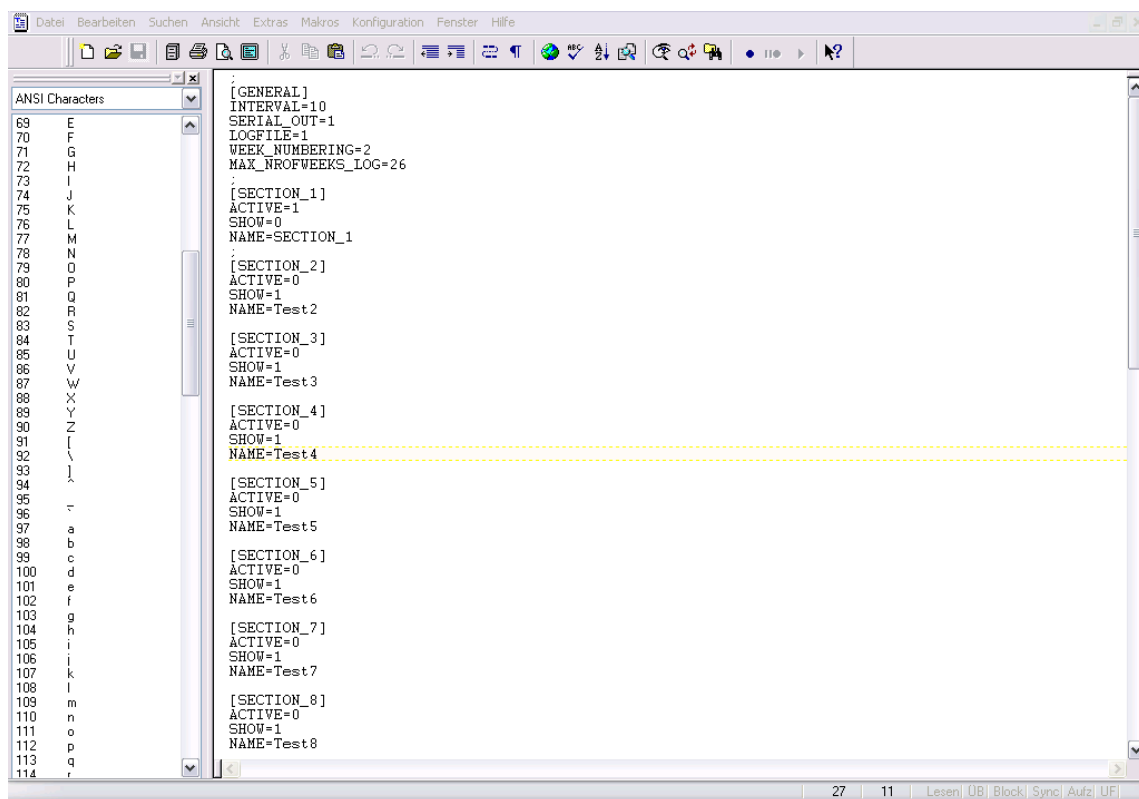


Abbildung 26: Beispiel geöffnete Parameterdatei communication.par (mit Textpad)

7.6.6 Übertragung der Parameterdatei zum MultySonic 8000

Die Übertragung/Aktivierung der communication.par erfolgt analog zur Übertragung der Messstellenparametrierung (Datei parameter.par).

Bitte speichern Sie die Datei communication.par auf Ihrem USB-Stick im Verzeichnis parameter/upload ab (siehe Abbildung 20, Datei communication.par kann auch einzeln, d.h. ohne Vorhandensein einer Datei parameter.par übertragen werden).

ACHTUNG: Der Name der Datei muss communication.par lauten, ansonsten wird die Datei von MultySonic 8000 nicht erkannt.

Nach dem Übertragen der Datei auf Ihr MultySonic 8000 ist diese sofort aktiv und muss nicht - wie die parameter.par - separat aktiviert werden.



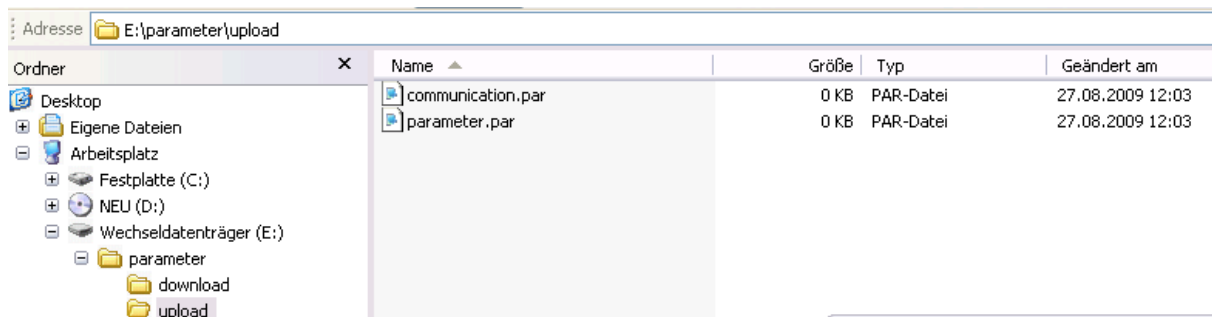


Abbildung 27: Übertragung der Datei zu MultySonic 8000 mit USB-Stick

Alternativ dazu können Sie die Datei communication.par auch per ftp-Zugriff von Ihrem MultySonic 8000 herunterladen bzw. auf Ihr MultySonic 8000 transferieren. Die Datei finden Sie im Verzeichnis mnt/flash1/parameter.

7.6.7 Herunterladen einer Parameterdatei vom MultySonic 8000

Das Herunterladen der aktuell auf MultySonic 8000 vorhandenen Datei communication.par erfolgt analog zum Herunterladen der Messstellenparametrierungsdatei parameter.par.

Nach dem erfolgreichen Download finden Sie die Datei auf Ihrem USB-Stick im Verzeichnis parameter/download.

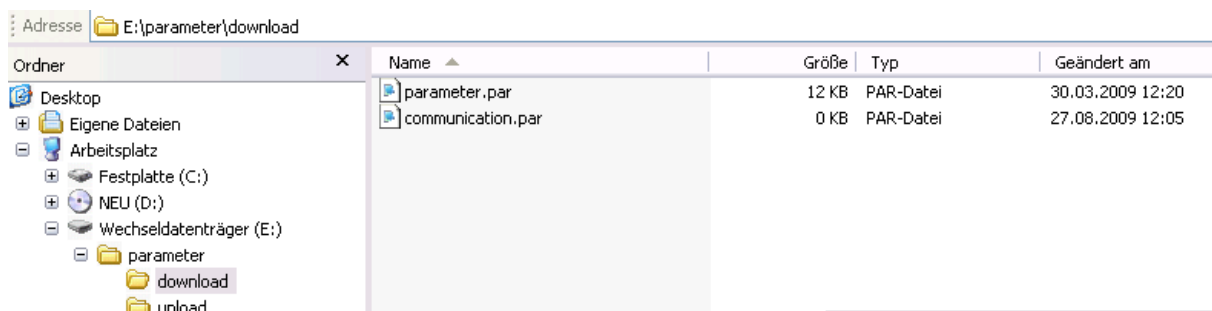


Abbildung 28: Übertragung der Datei von MultySonic 8000 auf Ihren USB-Stick

7.6.8 Herunterladen der abgespeicherten Messdaten

Die Daten, die über die RS232 Schnittstelle übertragen werden, werden – wenn Option aktiviert - im MultySonic 8000 Speicher als Textdatei (Dateityp *.csv) abgespeichert, wobei eine Datei jeweils die Messdaten einer Woche in der gewählten Auflösung enthält. Die Datei wird neben den Trenddaten erzeugt und steht zusätzlich zu diesen zur Verfügung.

Die Messdaten von jeweils einer Woche werden in einer Datei zusammengefasst. Sind mehrere verschiedene Messstellen an das MultySonic 8000 angeschlossen, können die Dateien über Ihren Dateinamen zugeordnet werden. Zum Beispiel enthält die Datei „...section1...“ die Daten der Messstelle „Sektion1“ (siehe auch Kapitel Einstellung der Anzahl der Messstellen).



Standardmäßig werden 26 Wochendateien erzeugt, danach werden jeweils die ältesten Dateien automatisch gelöscht. D.h. es stehen jeweils die 26 letzten Wochen zur Verfügung.

Über den Eintrag MAX_NROFWEEKS_LOG kann die Anzahl der maximal möglichen Speicherungen variiert werden.

Die Dateien können per LAN-Zugriff heruntergeladen werden und befinden sich im Verzeichnis mnt/ide/comm (*.csv Datei).

Alternativ können die Daten auch per USB-Stick heruntergeladen werden – analog zum Auslesevorgang des Datenspeichers. Bitte stecken Sie Ihren USB-Stick an Ihr MultySonic 8000. Im automatisch erscheinenden Menü drücken Sie bitte die Schaltfläche trends>>memory stick und folgen den Bildschirmanweisungen.

Die *.csv-Dateien finden Sie dann ebenfalls im Verzeichnis com.



7.8 Umgang mit Trenddaten

Ihr MultySonic 8000 speichert Diagnose- und Messdaten (sogenannte Trenddaten) auf einem internen Speichermedium (SD-Karte) kontinuierlich ab (siehe **Abbildung 29**). Diese Daten können per USB-Stick bzw. per FTP-Zugriff auf Ihren PC heruntergeladen werden.

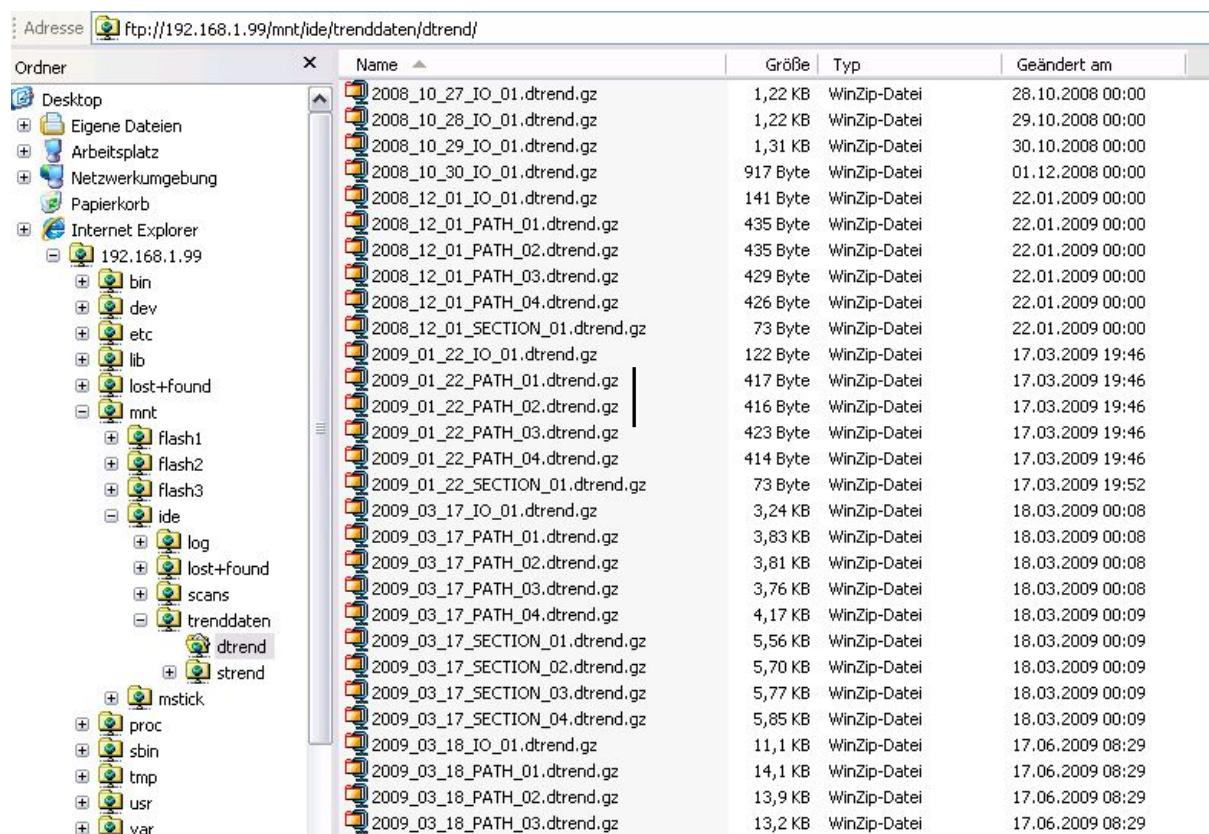


Abbildung 29: Auf MultySonic 8000 gespeicherte Trenddaten

Die Trenddaten können dann in einem von Badger Meter zu beziehenden Softwaretool dargestellt werden. Alternativ dazu ist auch der Import der Daten in Windows-Anwendungen (z.B. Excel) sehr leicht möglich.

7.8.1 Format der Trenddaten

MultySonic 8000 speichert die wichtigsten Trenddaten als Textdateien ab. Dabei gibt es pro Tag verschiedene Textdateien für:

- Messstellen (1 Datei pro Messstelle)
- Pfade (1 Datei pro Pfad)
- Input/Output (IO) (1 Datei pro installiertem I/O-Board)

Typ	Anzahl Dateien (pro Tag)	Dateiname
Messstellendaten	1 pro Messstelle	SECTION_XX....
Pfaddaten	1 Datei pro Pfad	PATH_XX....
Input/Output (IO)	1 Datei pro I/O-Board	IO_XX.....

Tabelle 11: Vorhandene Trenddaten



D.h. bei einer typischen Anwendung (1 Messstelle, 4 Pfade, 1 I/O-Board) erhalten Sie pro Tag 6 verschiedene Dateien. Die Dateien enthalten dabei die Daten, die Sie auch am MultySonic 8000 Bildschirm sehen.

Die wichtigsten Inhalte der Dateien sehen Sie in Tabelle 12

Typ	Enthaltene Daten	Bezeichnung, Einheit
<u>SECTION</u>	Durchfluss	[VF] in m ³ /s
	Durchflusszähler	[I] in m ³
	Pegel	[Lv] in m
	Mittlere Fließgeschwindigkeit	[Vm] in m/s
	Zeitzähler (seit letztem Neustart)	[t] in sec
<u>PATH</u>	Pfadgeschwindigkeit	[vf] in m/s
	Signal-Rauschverhältnis	[SN] -
	Pfadstatus	[Stat]
	Verstärkung	[V] -
	Signallaufzeit T1	[t1] µs
	Signallaufzeit T2	[t2] µs
	Schallgeschwindigkeit	[vs] in m/s
	Signalqualität	[SQ] in %
	Korrelationsqualität	[CQ] in %
	Amplitude Signal 1	[A1]
	Amplitude Signal 2	[A2]
	Energie Signal 1	[E1]
	Energie Signal 2	[E2]
	Anzahl Messungen	[MQ]
	Mediumtemperatur	[Ts] in °C
<u>I/O</u>	Werte/Stati Ein-/Ausgänge	

Tabelle 12: Verschiedene Trenddaten – Enthaltene Daten

Die Dateien können über den Dateinamenanfang einem bestimmten Datum zugeordnet werden.

Beispiel:

2009_06_27_SECTION_01.dtrend.gz	Messstellendaten der Messstelle 1 vom 27. Juni 2009
2009_05_31_PATH_02.dtrend.gz	Pfaddaten des 2. Pfades vom 31. Mai 2009
2007_12_24_IO_01.dtrend.gz	Daten des 1. I/O-Boards vom 24. Dezember 2007

7.8.2 Entpacken der Trenddaten-Dateien

Die Trenddaten werden aus Platzgründen in einem komprimierten Datenformat (*.gz) abgespeichert. Vor dem Import in eine Windows® Anwendung müssen diese deshalb dekomprimiert werden. Dies können Sie beispielsweise mit der verbreiteten Software WinZip oder WinAce tun.



Nach dem Dekomprimieren liegen die Dateien in einem Textformat vor (siehe Abbildung 30, Abbildung 31) und können per Texteditor geöffnet bzw. in Windows® Anwendungen (z.B. Excel) importiert werden.

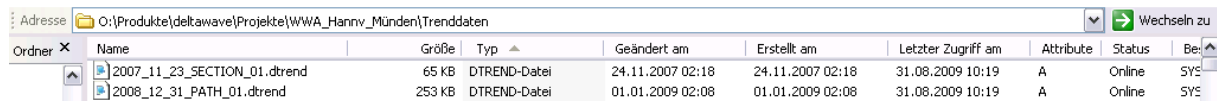


Abbildung 30: Dekomprimierte Trenddaten

Ordner	Name	Größe	Typ	Geändert am	Erstellt am	Letzter Zugriff am	Attribute	Status	Bezeichnung
	2007_11_23_SECTION_01.dtrend	65 KB	DTREND-Datei	24.11.2007 02:18	24.11.2007 02:18	31.08.2009 10:19	A	Online	SYS
	2008_12_31_PATH_01.dtrend	253 KB	DTREND-Datei	01.01.2009 02:08	01.01.2009 02:08	31.08.2009 10:19	A	Online	SYS

Abbildung 30: Dekomprimierte Trenddaten

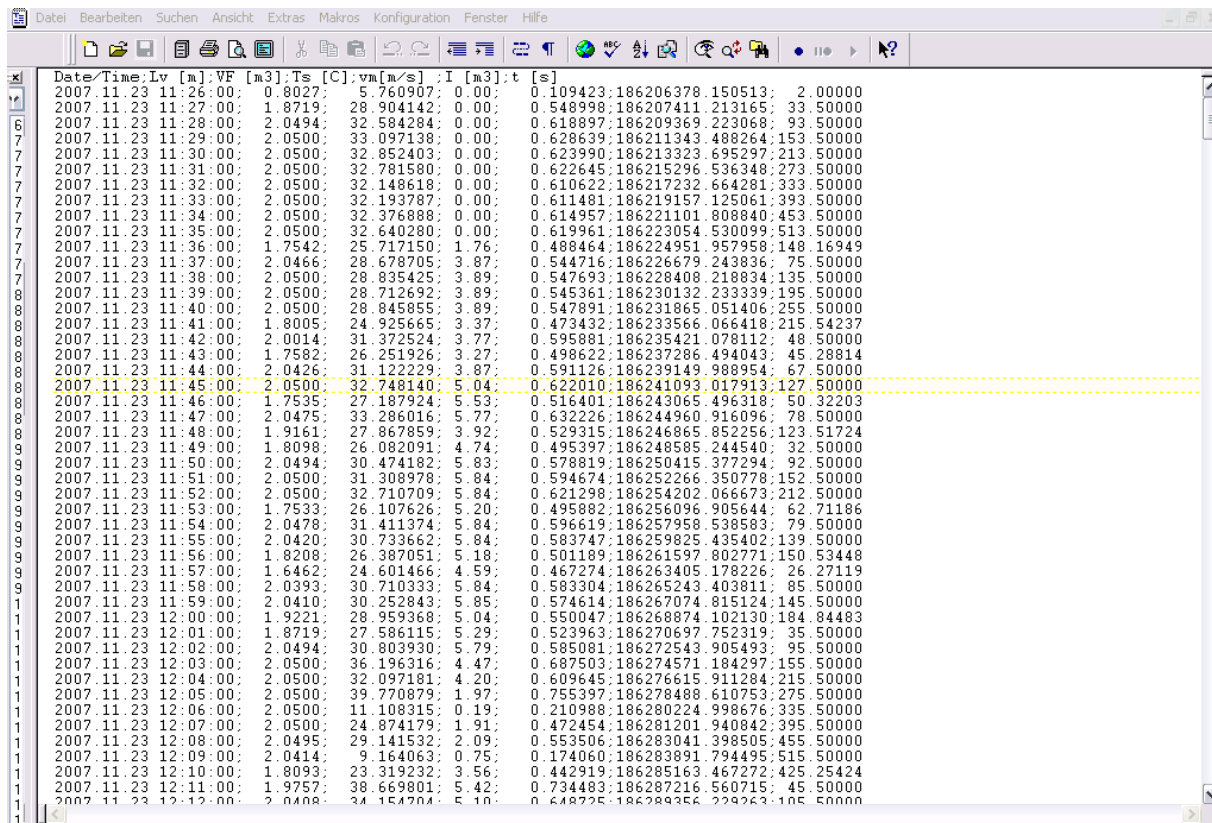


Abbildung 31: Dekomprimierte Trenddaten – Beispiel Inhalt Sektionsdatei

Date/Time	Lv [m]	VF [m3]	Ts [C]	vm[m/s]	I [m3]	t [s]
2007.11.23 11:26:00	0.8027	5.760907	0.00	0.109423	186206378	150513
2007.11.23 11:27:00	1.8719	28.904142	0.00	0.548998	186207411	213165
2007.11.23 11:28:00	2.0494	32.584284	0.00	0.618897	186209369	223068
2007.11.23 11:29:00	2.0500	33.097138	0.00	0.628639	186211343	488264
2007.11.23 11:30:00	2.0500	32.852403	0.00	0.623990	186213323	695297
2007.11.23 11:31:00	2.0500	32.781580	0.00	0.622645	186215296	536348
2007.11.23 11:32:00	2.0500	32.148618	0.00	0.610622	186217232	664281
2007.11.23 11:33:00	2.0500	32.193787	0.00	0.611481	186219157	125061
2007.11.23 11:34:00	2.0500	32.376888	0.00	0.614957	186221101	808840
2007.11.23 11:35:00	2.0500	32.640280	0.00	0.619961	186223054	530099
2007.11.23 11:36:00	1.7542	25.717150	1.76	0.488464	186224951	957958
2007.11.23 11:37:00	2.0466	28.678705	3.87	0.544716	186226679	243836
2007.11.23 11:38:00	2.0500	28.835425	3.89	0.547693	186228408	218834
2007.11.23 11:39:00	2.0500	28.712692	3.89	0.545361	186230132	233339
2007.11.23 11:40:00	2.0500	28.845855	3.89	0.547891	186231865	051406
2007.11.23 11:41:00	1.8005	24.925665	3.37	0.473432	186233566	066418
2007.11.23 11:42:00	2.0014	31.372524	3.77	0.595881	186235421	078112
2007.11.23 11:43:00	1.7582	26.251926	3.27	0.498622	186237286	494043
2007.11.23 11:44:00	2.0426	31.122229	3.87	0.591126	186239149	988954
2007.11.23 11:45:00	2.0500	32.748140	5.04	0.622010	186241093	017913
2007.11.23 11:46:00	1.7535	27.187924	5.53	0.516401	186243065	496318
2007.11.23 11:47:00	2.0475	33.286016	5.77	0.632226	186244960	916096
2007.11.23 11:48:00	1.9161	27.867859	3.92	0.529315	186246865	852256
2007.11.23 11:49:00	1.8098	26.082091	4.74	0.495397	186248585	244540
2007.11.23 11:50:00	2.0494	30.474182	5.83	0.578819	186250415	377294
2007.11.23 11:51:00	2.0500	31.308978	5.84	0.594674	186252266	350778
2007.11.23 11:52:00	2.0500	32.710709	5.84	0.621298	186254202	066673
2007.11.23 11:53:00	1.7533	26.107626	5.20	0.495882	186256096	905644
2007.11.23 11:54:00	2.0478	31.411374	5.84	0.596619	186257958	538583
2007.11.23 11:55:00	2.0420	30.733662	5.84	0.583747	186259825	435402
2007.11.23 11:56:00	1.8208	26.387051	5.18	0.501189	186261597	802771
2007.11.23 11:57:00	1.6462	24.601466	4.59	0.467274	186263405	178226
2007.11.23 11:58:00	2.0393	30.710333	5.84	0.583304	186265243	403811
2007.11.23 11:59:00	2.0410	30.252843	5.85	0.574614	186267074	815124
2007.11.23 12:00:00	1.9221	28.959368	5.04	0.550047	186268874	102130
2007.11.23 12:01:00	1.8719	27.586115	5.29	0.523963	186270697	752319
2007.11.23 12:02:00	2.0494	30.803930	5.79	0.585081	186272543	905493
2007.11.23 12:03:00	2.0500	36.196316	4.47	0.687503	186274571	184297
2007.11.23 12:04:00	2.0500	32.097181	4.20	0.609645	186276615	911284
2007.11.23 12:05:00	2.0500	39.770879	1.97	0.755397	186278488	610753
2007.11.23 12:06:00	2.0500	11.108315	0.19	0.210988	186280224	998676
2007.11.23 12:07:00	2.0500	24.874179	1.91	0.472454	186281201	940842
2007.11.23 12:08:00	2.0495	29.141532	2.09	0.553506	186283041	398505
2007.11.23 12:09:00	2.0414	9.164063	0.75	0.174060	186283891	794495
2007.11.23 12:10:00	1.8093	23.319232	3.56	0.442919	186285163	467272
2007.11.23 12:11:00	1.9757	38.669801	5.42	0.734483	186287216	560715
2007.11.23 12:12:00	2.0408	34.154704	5.10	0.648725	186289356	779423

Abbildung 31: Dekomprimierte Trenddaten – Beispiel Inhalt Sektionsdatei

7.8.3 Zusätzlich zur Verfügung stehende (abgespeckte) Messdaten

Alternativ zu den oben beschriebenen umfangreichen Trenddaten können auch die normalerweise ausreichenden Messstellendaten (Durchfluss, Geschwindigkeit, Pegel, Datum, Durchflusszähler, etc.) als unkomprimierte Textdatei (csv-Format) abgespeichert werden. Diese csv-Dateien können zusätzlich zu den Trenddaten abgespeichert und per USB-Stick/FTP-Zugriff heruntergeladen werden.

Die zusätzliche Abspeicherung als csv-Datei muss separat aktiviert werden. Dies geschieht über die RS232 Schnittstellenparameterdatei (communication.par).

Jede csv.-Datei enthält die Daten einer Messstelle einer Woche. Welche Daten abgespeichert werden sollen, kann über eine Parameterdatei (communication.par) eingestellt werden.

Format der abgespeicherten Datei(en):

YYYY_WW_sec.csv



YYYY = Jahresangabe, z.B. 2009

WW = Wochenangabe, z.B. Kalenderwoche 11

Sec = Angabe der Messstelle (Sektion), z.B. sec1 = Messstelle 1 (Sektion 1)

Beispiel:

2009_11_sec1: Daten der 11. Kalenderwoche des Jahres 2009 der Messstelle 1 (Sektion 1).

Sie können die *.csv-Dateien direkt nach Standard Microsoft® Windows® Anwendungen wie z.B. Microsoft® Excel exportieren (Beispiel, siehe Abbildung 32).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	start	date	time	Q [m³/s]	VOL [m³]	h [m]	v [m/s]	end		
2	TMT	06.09.2009	00:00:07	65.37	98962168	3.476	1.88	END		
3	TMT	06.09.2009	00:00:13	65.38	98962632	3.477	1.88	END		
4	TMT	06.09.2009	00:00:24	65.325	98963280	3.474	1.88	END		
5	TMT	06.09.2009	00:00:33	65.325	98963872	3.474	1.88	END		
6	TMT	06.09.2009	00:00:43	65.326	98964520	3.474	1.88	END		
7	TMT	06.09.2009	00:00:53	65.322	98965240	3.474	1.88	END		
8	TMT	06.09.2009	00:01:04	65.347	98965896	3.475	1.88	END		
9	TMT	06.09.2009	00:01:13	65.326	98966480	3.474	1.88	END		
10	TMT	06.09.2009	00:01:23	65.419	98967200	3.478	1.88	END		
11	TMT	06.09.2009	00:01:34	65.326	98967856	3.474	1.88	END		
12	TMT	06.09.2009	00:01:43	65.324	98968440	3.474	1.88	END		
13	TMT	06.09.2009	00:01:53	65.395	98969096	3.477	1.88	END		
14	TMT	06.09.2009	00:02:04	65.323	98969816	3.474	1.88	END		
15	TMT	06.09.2009	00:02:13	65.377	98970400	3.477	1.88	END		
16	TMT	06.09.2009	00:02:23	65.312	98971056	3.474	1.88	END		
17	TMT	06.09.2009	00:02:34	65.312	98971776	3.474	1.88	END		
18	TMT	06.09.2009	00:02:43	65.321	98972360	3.474	1.88	END		
19	TMT	06.09.2009	00:02:53	65.322	98973016	3.474	1.88	END		
20	TMT	06.09.2009	00:03:03	65.356	98973736	3.476	1.88	END		
21	TMT	06.09.2009	00:03:14	65.323	98974392	3.474	1.88	END		
22	TMT	06.09.2009	00:03:23	65.333	98974976	3.474	1.88	END		
23	TMT	06.09.2009	00:03:33	65.32	98975696	3.474	1.88	END		
24	TMT	06.09.2009	00:03:44	65.279	98976352	3.472	1.88	END		
25	TMT	06.09.2009	00:03:53	65.4	98976936	3.477	1.88	END		
26	TMT	06.09.2009	00:04:03	65.401	98977592	3.477	1.88	END		
27	TMT	06.09.2009	00:04:13	65.413	98978312	3.478	1.88	END		
28	TMT	06.09.2009	00:04:24	65.412	98978968	3.478	1.88	END		

Abbildung 32: Beispiel von zusätzlich abgespeicherten Messdaten – zu Excel exportiert



Hotline

Kostenfreie Hotline Nr. 0800 – 5888 97801 (nur Inland)

Tel. +49-7025-9208-0 oder -79

Fax +49-7025-9208-15



Badger Meter Europa GmbH

Subsidiary of Badger Meter, Inc.

Nürtinger Strasse 76
72639 Neuffen (Germany)
E-mail: badger@badgermeter.de
www.badgermeter.de